

Strategia Rozwoju Elektromobilności Dla Gminy Lubicz na lata 2020-2035



Narodowy Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej

Niniejszy materiał został sfinansowany ze środków Narodowego Funduszu
Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej.

Za jego treść odpowiada wyłącznie Gmina Lubicz.

Spis treści

1. Wstęp	5
1.1 Cel i zakres opracowania	5
1.2 Źródła prawa.....	6
1.3 Cele rozwojowe i strategie jednostki samorządu terytorialnego.....	7
1.4 Charakterystyka jednostki samorządu terytorialnego	9
1.5 Wnioski wynikające z charakterystyki jednostki samorządu terytorialnego.....	17
2. Stan jakości powietrza.....	19
2.1 Metodologia obliczania wskaźników zanieczyszczeń	19
2.2 Czynniki wpływające na emisje zanieczyszczeń	20
2.2.1 Czynniki wpływające na jakość powietrza spowodowane niską emisją nie pochodzącą ze źródeł transportowych.	21
2.3 Obecny stan jakości powietrza	27
2.4 Planowany efekt ekologiczny	38
2.5 Monitoring jakości powietrza.....	39
3. Stan obecny systemu komunikacyjnego.....	40
3.1 Struktura organizacyjna.....	40
3.2 Transport publiczny i komunalny	41
3.2.1 Pojazdy o napędzie spalinowym.....	44
3.2.2 Pojazdy napędzane gazem ziemnym lub innymi biopaliwami	45
3.2.3 Pojazdy o napędzie elektrycznym	46
3.2.4 Ogólnodostępna publiczna infrastruktura ładowania	46
3.3 Parametry ilościowe i jakościowe istniejącego systemu transportu.....	47
3.4 Istniejący system zarządzania.....	50
3.5 Opis niedoborów jakościowych i ilościowych taboru i infrastruktury.....	51
4. Opis istniejącego systemu energetycznego jednostki samorządu terytorialnego	68
5. Strategia rozwoju elektromobilności w jednostce samorządu terytorialnego	71
5.1 Podsumowanie i diagnoza stanu obecnego	71
5.2 Screening dokumentów strategicznych	73
5.3 Priorytety rozwojowe	74
5.3.1 Adekwatność zaproponowanych działań do problemów i potrzeb	76
6. Plan wdrożenia elektromobilności w jednostce samorządu terytorialnego	76
6.1 Zestawienie i harmonogram niezbędnych działań	76
6.1.1. Zakres i metodyka analizy wybranej strategii	76
6.1.2 Opis i charakterystyka wybranej technologii ładowania i doboru optymalnych pojazdów z uwzględnieniem pojemności baterii.	80

6.1.6 Harmonogram niezbędnych inwestycji.....	82
6.1.7 Struktura i schemat organizacyjny wdrażania wybranej strategii.....	83
6.1.8 Analiza SWOT	84
6.2 Udział mieszkańców w konsultacji wybranej strategii rozwoju elektromobilności	85
6.3 Planowane działania informacyjno-promocyjne wybranej strategii.....	86
6.4 Źródła finansowania	88
6.5 Analiza oddziaływania na środowisko, z uwzględnieniem potrzeb łagodzenia zmian klimatu...	89
6.6 Monitoring wdrażania strategii	90
Spis tabel	92
Spis rysunków.....	93

1. Wstęp

1.1 Cel i zakres opracowania

Rozwój gospodarczy i społeczny niesie za sobą wiele korzyści, jednak zauważalne są także zagrożenia wynikające z niedostosowania do zmieniającego się otoczenia. Dziedzina elektromobilności jest stosunkowo młodym zagadnieniem powstałym po szczegółowych analizach obszarów powodujących pogarszanie się stanu jakości powietrza, szczególnie na terenach zurbanizowanych. Elektromobilność jest to ogół zagadnień dotyczących stosowania i użytkowania pojazdów z napędem elektrycznym. Pojęcie to odnosi się zarówno do technicznych, jak i eksploatacyjnych aspektów pojazdów, technologii oraz infrastruktury ładowania. Elektromobilność odnosi się także do kwestii społecznych, gospodarczych i prawnych związanych z projektowaniem, produkcją, nabywaniem i używaniem pojazdów elektrycznych. Rozwój elektromobilności w transporcie niesie za sobą wiele korzyści zarówno dla lokalnej społeczności, jak i władz samorządowych.

Działania mające na celu ograniczenie emisyjności transportu towarów i osób zostały zintensyfikowane na poziomie krajowym w roku 2017 wraz z rozpoczęciem prac nad Ustawą o elektromobilności i paliwach alternatywnych przyjętą przez władzę ustawodawczą 11 stycznia 2018 roku. Nowe regulacje, odnoszące się zarówno do uregulowania kwestii wymogów technicznych związanych z budową i eksploatacją infrastruktury zawierającej elementy z dziedziny elektromobilności jak i kwestii rozwojowych dla paliw alternatywnych, wskazywały samorządy jako jeden z najważniejszych elementów na etapie przygotowywania i wdrażania zakresu działań związanych z ograniczeniem emisji zanieczyszczeń związanych z szeroko pojętym transportem publicznym oraz przemieszczaniem się ludności.

Celem dokumentu jest opracowanie planu działań oraz zarysu inwestycji, których celem będzie rozwój niskoemisyjnego transportu na terenie Gminy oraz ograniczenie uciążliwości związanych z transportem, w tym przede wszystkim ograniczenie emisji szkodliwych gazów i pyłów. Działania zawarte w strategii, zarówno inwestycyjne, jak i promocyjno-informacyjne, mają wspólny cel jakim jest poprawa jakości powietrza na terenie Gminy Lubicz. Ograniczenie emisyjności w sektorze komunikacji niesie za sobą korzyści przede wszystkim w strefie środowiskowej, ale także w strefach społecznej, ekonomicznej i zdrowotnej. Cel główny osiągnięty zostanie dzięki realizacji celów szczegółowych.

Ważnym elementem powstania dokumentu strategicznego jakim jest „Strategia Rozwoju Elektromobilności dla Gminy Lubicz na lata 2020-2035” jest udział mieszkańców w procesie tworzenia

dokumentu. Problemy i potrzeby zdiagnozowane zostały między innymi na bazie konsultacji społecznych, w których to mieszkańcy mogli wypowiedzieć się na tematy związane z elektromobilnością.

Strategia rozwoju elektromobilności jest spójna z innymi dokumentami strategicznymi obejmującymi swoim zakresem Gminę Lubicz. Powstanie strategii oparte będzie o polskie normy prawne, w szczególności Ustawę o elektromobilności i paliwach alternatywnych z dnia 11 stycznia 2018 r.

Rozwój elektromobilności jest także ważny z punktu wizerunkowego. Rozwój nowych, „zielonych” technologii mobilnych wpisuje się w aktualne trendy związane z zdrowym trybem życia, opartym na poszanowaniu środowiska naturalnego.

1.2 Źródła prawa

Postęp technologiczny oraz trendy związane z działaniami na rzecz poprawy jakości środowiska, w tym stanu jakości powietrza, są motorem napędowym do zmian w prawie. Polski system prawny od niedawna zaczął regulować zagadnienia prawne związane z szeroko pojętą elektromobilnością. Przepisy polskiego prawa konstruowane są w oparciu o prawo Unii Europejskiej.

Kluczowym zapisem prawa unijnego, który w kompleksowy sposób wskazywał zagadnienia związane z rozwojem infrastruktury paliw alternatywnych jest Dyrektywa 2014/94/UE. Dyrektywa ta wprowadziła do unijnej legislacji nowe instytucje i pojęcia prawne, z których najważniejsze to: paliwa alternatywne, pojazd elektryczny, punkt ładowania i tankowania. Wprowadzenie w życie powyższej dyrektywy nakładało na państwa członkowskie Unii Europejskiej obowiązek rozwijania infrastruktury związanej z wykorzystywaniem paliw alternatywnych.

Konieczność stosowania zapisów Dyrektywy 2014/94/UE skutkowała stworzeniem przez polskie władze Planu Rozwoju Elektromobilności w Polsce oraz Krajowych Ram Polityki Rozwoju Infrastruktury Paliw Alternatywnych. Następnym krokiem było uchwalenie Ustawy o elektromobilności i paliwach alternatywnych z dnia 11 stycznia 2018 r. oraz Ustawy powołującej Fundusz Niskoemisyjnego Transportu, tj. ustawy z dnia 6 czerwca 2018 r. o zmianie Ustawy o biokomponentach i biopaliwach ciekłych oraz niektórych innych ustaw. Ustawa o elektromobilności i paliwach alternatywnych ma stymulować rozwój elektromobilności oraz promować stosowanie innych paliw alternatywnych (m.in. LNG i CNG) w sektorze transportowym w Polsce. Zapisy Ustawy regulują także obowiązki nakładane na jednostki samorządu terytorialnego odnoszące się do wdrażania elementów zeroemisyjnych w działalność JST. Do najważniejszych założeń wynikających z Ustawy o elektromobilności i paliwach alternatywnych w odniesieniu do samorządów terytorialnych należą:

- obowiązek stosowania odpowiedniej liczby pojazdów o napędzie alternatywnym we flocie jednostki samorządu terytorialnego,
- udział autobusów zeroemisyjnych we flocie autobusów elektrycznych,
- dopuszczenie możliwości wprowadzenia stref zeroemisyjnych.

Zmiana Ustawy o biokomponentach i biopaliwach ciekłych spowodowała powstanie Funduszu Niskoemisyjnego Transportu, którego zadaniem jest finansowanie projektów związanych z rozwojem elektromobilności oraz transportu opartego na paliwach alternatywnych. Dzięki środkom FNT realizowane będą zadania wymienione w dokumentach strategicznych odnoszących się swoim zakresem do elektromobilności. Do tych dokumentów należą Krajowe Ramy Polityki Rozwoju Infrastruktury Paliw Alternatywnych oraz Plan Rozwoju Elektromobilności w Polsce.

Krajowe Ramy Polityki Rozwoju Infrastruktury Paliw Alternatywnych są kluczowym dokumentem programowym dotyczącym wsparcia rozwoju rynku i infrastruktury paliw alternatywnych, w tym energii elektrycznej, gazu ziemnego w postaci CNG i LNG oraz wodoru, stosowanych w transporcie drogowym i wodnym.

Plan Rozwoju Elektromobilności został przyjęty przez Radę Ministrów w dniu 16 marca 2017 roku. Głównymi celami zawartymi w dokumencie są: stworzenie warunków do rozwoju elektromobilności w Polsce poprzez upowszechnienie infrastruktury ładowania i zachęty do zakupu pojazdów elektrycznych, rozwój przemysłu w obszarze elektromobilności, stabilizacja sieci elektroenergetycznej poprzez integrację pojazdów z siecią.

Zgodność zapisów Strategii Rozwoju Elektromobilności dla Gminy Lubicz na lata 2020-2035 z zapisami prawa unijnego i polskiego warunkuje prawidłowość realizacji celów dokumentu.

Planowane przedsięwzięcia – planowanie, realizacja, wdrażanie oraz monitoring efektów zgodne będą ze Statutem Gminy Lubicz przyjętym uchwałą przez Radę Gminy Lubicz.

1.3 Cele rozwojowe i strategie jednostki samorządu terytorialnego

Podstawowym dokumentem strategicznym określającym cele i kierunki rozwoju Gminy Lubicz jest Strategia Rozwoju Gminy Lubicz na lata 2013-2020 przyjęta przez Radę Gminy Lubicz Uchwałą nr XXXII/370/2013 z dnia 22 lutego 2013 roku. Dokument strategiczny jest swoistą mapą postępowania, którego wspólnym celem jest rozwój Gminy Lubicz. Dokument określa główne obszary problemowe zdiagnozowane na terenie Gminy Lubicz oraz sposoby odpowiedzi na nie. Głównym problemem Gminy jest niedostateczne wykorzystanie jej potencjału. Działania zestawione w strategii koncentrować będą się na ograniczaniu tego problemu.

Tabela 1. Problemy Gminy Lubicz

Problem główny		
Niedostatecznie wykorzystany potencjał Gminy Lubicz		
Problemy w poszczególnych strefach		
Gospodarka i środowisko przyrodnicze	Zagospodarowanie przestrzenne i infrastruktura	Sfera społeczna
Niewystarczające środki na tworzenie warunków do inwestowania	Niedostatecznie rozwinięta infrastruktura techniczna	Trudność w zaspokajaniu rosnących potrzeb i oczekiwań społecznych

Źródło: opracowanie własne na podstawie Strategii Rozwoju Gminy Lubicz na lata 2013-2020

Celem głównym Strategii Rozwoju Gminy Lubicz na lata 2013-2020 jest „Zrównoważony rozwój Gminy Lubicz”. Osiągnięcie celu głównego możliwe będzie dzięki działaniom realizującym cele w poszczególnych strefach problemowych Gminy Lubicz. Działania rozwojowe koncentrować się będą na promocji i wykorzystaniu potencjału terenów inwestycyjnych, których lokalizacja (położenie niedaleko dużego ośrodka miejskiego oraz autostrady A1) jest jednym z największych atutów Gminy. Ponadto działania wpływać będą na rozwój infrastruktury: drogowej, mieszkaniowej oraz infrastruktury z wykorzystaniem odnawialnych źródeł energii. Działania realizowane będą także w strefie społecznej Gminy Lubicz.

Tabela 2. Cele Strategii Rozwoju Gminy Lubicz na lata 2013-2020

Cel główny		
Zrównoważony rozwój Gminy Lubicz		
Cele w poszczególnych strefach		
Gospodarka i środowisko przyrodnicze	Zagospodarowanie przestrzenne i infrastruktura	Sfera społeczna
Tworzenie warunków do inwestowania	Rozbudowa i poprawa infrastruktury technicznej	Poprawa standardu i jakości życia mieszkańców

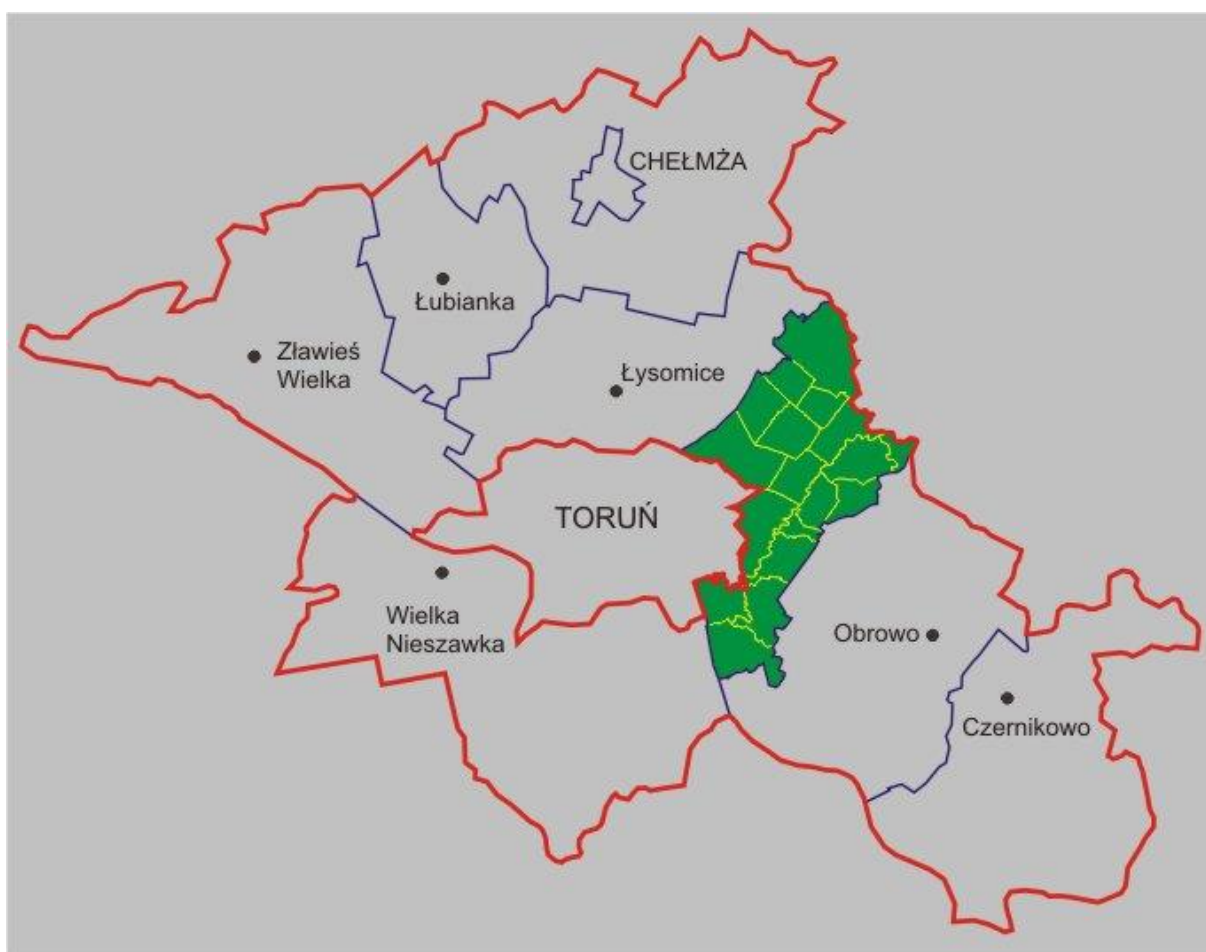
Źródło: opracowanie własne na podstawie Strategii Rozwoju Gminy Lubicz na lata 2013-2020

Realizacja projektów i inwestycji w ramach rozwoju elektromobilności w Gminie Lubicz wpisuje się w cel główny Strategii Rozwoju Gminy Lubicz na lata 2013-2020. Ograniczenie emisyjności komunikacyjnej i idąca za tym poprawa jakości powietrza oraz rozwój infrastruktury komunikacyjnej wpływać będą zarówno na polepszenie jakości życia mieszkańców gminy, jak i będą bodźcem rozwojowym do wzrostu działalności gospodarczej w Gminie i regionie. Wzrostowi ulegnie wartość terenów inwestycyjnych i poprawi się infrastruktura publiczna.

1.4 Charakterystyka jednostki samorządu terytorialnego

Gmina Lubicz jest gminą wiejską, leżącą w województwie kujawsko-pomorskim, w powiecie toruńskim. Dzieli się na 19 miejscowości objętych sołectwami: Brzezinko, Brzeźno, Grabowiec, Grębocin, Gronowo, Jedwabno, Kopanino, Krobia, Lubicz Dolny, Lubicz Górny, Mierzynek, Młyniec Pierwszy, Młyniec Drugi, Nowa Wieś, Rogowo, Rogówko oraz Złotoria. Gmina Lubicz sąsiaduje z gminami Obrowo, Ciechocin, Kowalewo Pomorskie, Łysomice, Wielka Nieszawka i Toruń. Jednostka ma powierzchnię 106,03 km², którą przecinają rzeki Wisła oraz Drwęca.

Rysunek 1. Położenie Gminy Lubicz na tle powiatu toruńskiego



Źródło: www.lubicz.pl

W bezpośrednim sąsiedztwie Gminy znajduje się miasto Toruń – drugie pod względem wielkości miasto w województwie kujawsko-pomorskim. Jest ważnym w regionie ośrodkiem handlowym i gospodarczym, a także kulturalnym i turystycznym. W Toruniu znajduje się jedna z największych wyższych uczelni publicznych w Polsce – Uniwersytet Mikołaja Kopernika. Dojazd do

Torunia z Gminy Lubicz jest dogodny ze względu na sieć dróg krajowych przebiegających przez Gminę.

W miejscowości Lubicz Dolny znajduje się ważny dla całego województwa węzeł komunikacyjny obejmujący drogę krajową nr 80, drogę krajową nr 10 oraz autostradę A1. Na terenie Gminy przebiegają drogi krajowe:

- droga krajowa nr 15 – droga o długości 395 km, łączy Trzebnicę w województwie dolnośląskim z Ostródą w województwie warmińsko-mazurskim. Na terenie Gminy Lubicz łączy się z autostradą A1 w miejscowości Brzeźno poprzez odcinek drogi krajowej 96. W mieście Toruń łączy się z DK 80. Na terenie gminy przecina miejscowości Grębocin, Rogówko i Gronowo;
- droga krajowa nr 10 – droga o długości 467 km, łączy przejście graniczne Lubieszyn-Linken (granica z Niemcami) w województwie zachodniopomorskim z miejscowością Płońsk w województwie mazowieckim. DK 10 na terenie Gminy Lubicz łączy miejscowości Lubicz Dolny i Lubicz Górny;
- droga krajowa nr 80 – droga o długości 66 km, prowadzi od miejscowości Pawłówek w województwie kujawsko-pomorskim (okolice Bydgoszczy) poprzez Toruń do wjazdu na autostradę A1 w Lubiczu Dolnym;
- autostrada A1 – jej łączna długość wynosi 580 km i przebiega z północy Polski (Trójmiasto) na południe (granica z Czechami w Gorzyczkach). Na terenie Gminy znajdują się 2 wjazdy na autostradę: Lubicz (w Lubiczu Dolnym) i Turzno (w Brzeźnie).

Rozwinięta sieć dróg ułatwia dojazd z Gminy Lubicz do najbliższych lotnisk. Są nimi:

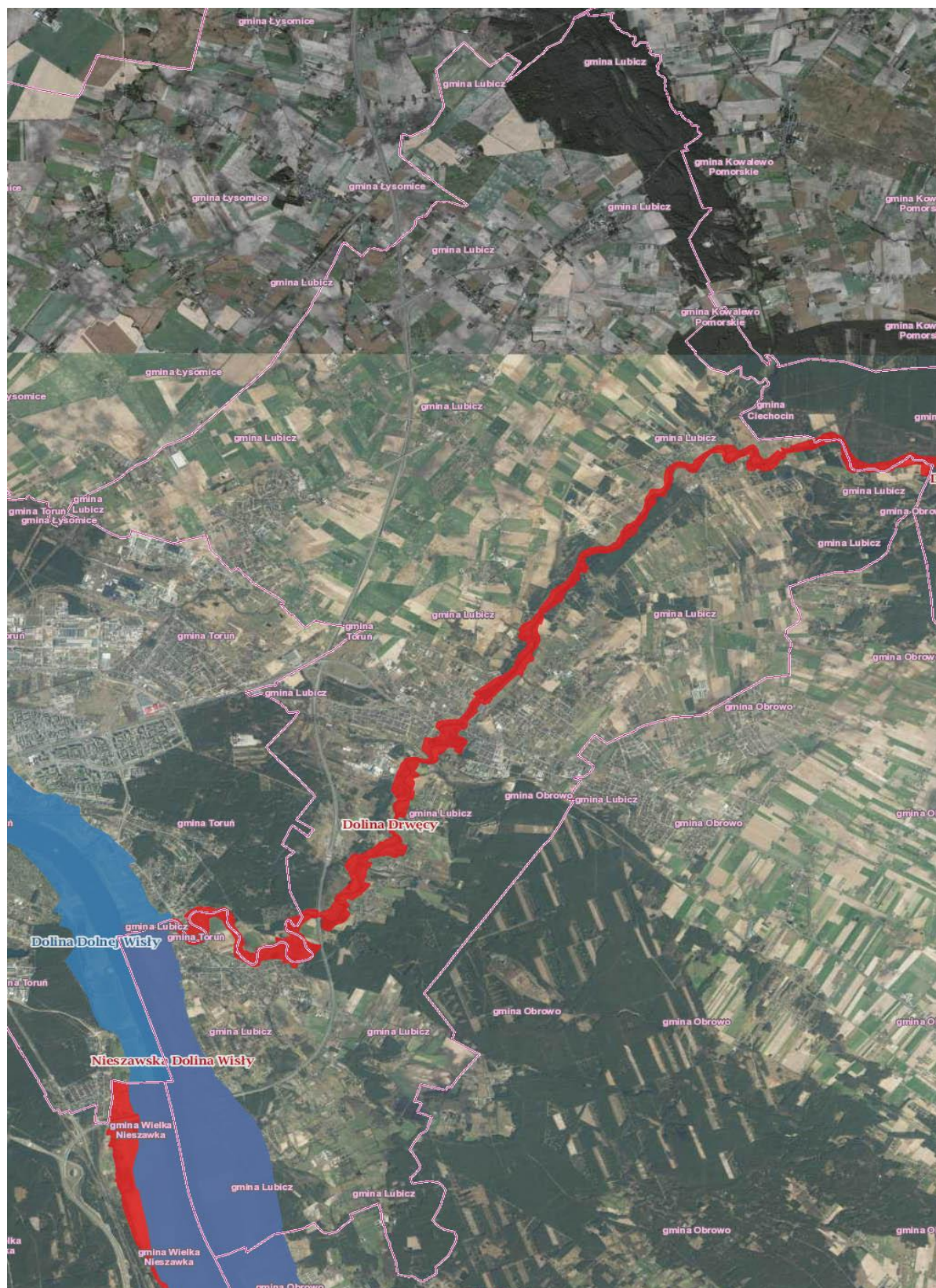
- Port Lotniczy Bydgoszcz – ok. 70 km od granicy Gminy,
- Mazowiecki Port Lotniczy Warszawa-Modlin – ok. 160 km od granicy Gminy,
- Port Lotniczy Gdańsk im. Lecha Wałęsy – ok. 160 km od granicy Gminy.

Największy obszar na terenie Gminy Lubicz zajmują użytki rolne – jest to ok. 66,32 % całkowitej powierzchni Gminy. Na tym obszarze znajduje się również dużo obszarów leśnych, a także zadrzewionych i zakrzewionych – w sumie jest to ok. 20,03 % powierzchni jednostki. Teren zabudowany i zurbanizowany to ok. 9,6 % obszaru. Wszelkie grunty, które znajdują się pod wodą zajmują ok. 1,72 % powierzchni, tyle samo zajmują nieużytki. Poniżej 1 % powierzchni zajmowany jest przez użytki ekologiczne oraz tereny różne¹.

¹ Dane Głównego Urzędu Statystycznego na rok 2014.

Na terenie Gminy znajduje się część rezerwatu przyrody Rzeka Drwęca. Objęte są nim koryto rzeki oraz pas o szerokości 5 m na obu jej brzegach, powierzchnia rezerwatu wynosi 67,84 ha. Na terenie rezerwatu obowiązuje szereg zakazów mających na celu ochronę środowiska wodnego i należy on do jednego z trzech znajdujących się na terenie Gminy obszarów Natura 2000 (Dolina Drwęcy). Pozostałe obszary chronione programem Natura 2000 na terenie jednostki to obszar Natura 2000 (Dolina Dolnej Wisły) oraz obszar Natura 2000 (Nieszawska Dolina Wisły).

Rysunek 2. Obszary Natura 2000 w Gminie Lubicz



Źródło: www.geoserwis.gdos.gov.pl

Innymi ciekawymi obiektami przyrodniczymi wpisanymi z kolei do rejestru zabytków są parki podworskie znajdujące się w Jedwabnie, Gronowie i w Gronówku. Ponadto, w Gminie Lubicz można podziwiać pomniki przyrody w postaci lipy drobnolistnej w miejscowości Jedwabno, jesionu wyniosłego w miejscowości Kopanino oraz dębów szypułkowych w miejscowościach Grębocin, Złotoria, Kopanino, Grabowiec, Nowa Wieś, Lubicz Górny i Gronówko. Wymienione obiekty wzbogacają i urozmaicają teren Gminy czyniąc ją bardziej atrakcyjną pod względem ekologicznym.

Współczesna Gmina Lubicz położona jest na styku historycznych ziem Dobrzyńskiej i Chełmińskiej. To na tych ziemiach, a dokładnie na terenie dzisiejszej Złotorii rozpoczęła się Wielka Wojna Królestwa Polskiego i Wielkiego Księstwa Litewskiego z Zakonem Krzyżackim. Jednym z najważniejszych zabytków regionu są ruiny zamku wybudowanego z polecenia Kazimierza Wielkiego w Złotorii. Z gotyckiego zamku zachowały się fragmenty wieży, a także część murów. Gminna ewidencja zabytków nieruchomości na terenie Gminy obejmuje ponad 300 pozycji, m. in.:

- kościół pw. św. Barbary w Grębocinie (XIII/XIV w., elementy z roku 1687),
- kaplica św. Rocha w miejscowości Brzezinko z 1884 r.,
- rządówka z zespołu podworskiego w Brzeźnie z końca XIX w.,
- leśniczówka w Grabowcu z końca XIX w.,
- cmentarz parafialny przykościelny w Gronowie z XIV w.,
- dwór w zespole podworskim w Gronówku z 2. połowy XIX w.,
- figura Matki Boskiej w Jedwabnie z początku XX w.,
- cmentarz ewangelicki w Kopaninie z połowy XIX w.,
- strażnica Zaboru Rosyjskiego w Krobii z końca XIX w.,
- Pruska Komora Celna wraz z budynkami gospodarczymi w Lubiczu Dolnym z końca XIX w.,
- cmentarz żydowski z XVIII w. w Lubiczu Górnym.



Rysunek 3. Kaplica pw. św. Rocha w Brzezinku

Źródło: www.lubicz.pl

Według danych Głównego Urzędu Statystycznego Gminę Lubicz w 2018 roku zamieszkiwało 19 907 osób. Widoczna jest przewaga liczby kobiet (10 080 osób) nad liczbą mężczyzn (9827). W ciągu ostatnich 5 lat liczba mieszkańców wzrosła o 757 osób. Liczbę mieszkańców Gminy w poszczególnych latach przedstawiono w tabeli poniżej.

Tabela 3. Liczba mieszkańców Gminy Lubicz w poszczególnych latach

Rok	2014	2015	2016	2017	2018
Liczba mieszkańców	19 150	19 238	19 453	19 702	19 907

Źródło: opracowanie własne na podstawie Głównego Urzędu Statystycznego

Dla określenia profilu społeczeństwa istotna jest również struktura wieku mieszkańców Gminy oraz liczba urodzeń i liczba zgonów w Gminie. Te dane zostały przedstawione w poniższych tabelach.

Tabela 4. Struktura wieku mieszkańców Gminy Lubicz w poszczególnych latach

Rok	2014	2015	2016	2017	2018
Liczba mieszkańców w wieku przedprodukcyjnym	4153	4149	4141	4143	4140
Liczba mieszkańców w wieku produkcyjnym	12 508	12 493	12 579	12 654	12 710
Liczba mieszkańców w wieku poprodukcyjnym	2489	2596	2733	2905	3057

Źródło: opracowanie własne na podstawie Głównego Urzędu Statystycznego

Tabela 5. Przyrost naturalny w Gminie Lubicz w poszczególnych latach

Rok	2014	2015	2016	2017	2018
Liczba urodzeń	181	197	204	194	195
Liczba zgonów	126	135	106	134	134
Przyrost naturalny	55	62	98	60	61

Źródło: opracowanie własne na podstawie Głównego Urzędu Statystycznego

Z informacji zawartych w powyższych tabelach wynika, że liczba mieszkańców Gminy stale się zwiększa. Największą grupą wiekową w społeczności Gminy są mieszkańcy w wieku produkcyjnym. Ich liczba zwiększa się od 4 lat. Drugą grupą wiekową pod względem liczebności są mieszkańcy w wieku przedprodukcyjnym. Ta grupa zmniejsza się w wolnym tempie od ostatnim 5 lat. Najmniej liczna jest grupa mieszkańców w wieku poprodukcyjnym, niemniej od ostatnich 5 lat dynamicznie się ona zwiększa. Przyrost naturalny w Gminie nie ma stałej tendencji. Do 2016 r. rósł, a od 2017 r. spada. Cały czas jednak liczba urodzeń w Gminie jest większa niż liczba zgonów. Dynamicznie wzrastająca liczba mieszkańców w wieku poprodukcyjnym i malejąca liczba mieszkańców w wieku przedprodukcyjnym są charakterystyczne dla starzejącego się społeczeństwa.

Tabela 6. Liczba zameldowań i wymeldowań w Gminie Lubicz w poszczególnych latach

Rok	2014	2015	2016	2017	2018
Liczba zameldowań wewnętrznych	339	346	327	442	432
Liczba wymeldowań wewnętrznych	278	265	243	235	292
Liczba zameldowań zagranicznych	6	0	6	13	7
Liczba wymeldowań zagranicznych	10	0	1	2	0

Źródło: opracowanie własne na podstawie Głównego Urzędu Statystycznego

Na liczbę mieszkańców istotny wpływ ma liczba zameldowań i wymeldowań w Gminie. „Liczba zameldowań wewnętrznych” oznacza liczbę zameldowań osób napływających do Gminy z innych terenów Polski. W ciągu ostatnich 5 lat ta liczba wzrosła o ok. 27 %. Ten wskaźnik może mieć wpływ na rosnącą tendencję wskaźnika liczby mieszkańców Gminy Lubicz. Analogicznie „liczba wymeldowań wewnętrznych” oznacza wymeldowania osób, które zameldują się na innym terenie kraju. Liczba tego wskaźnika od 2014 r. do 2017 r. malała, ale w 2018 r. wykazał on tendencję wzrostową, jednak tylko o ok. 10,5 % w stosunku do 2014 r. Na wskaźniki migracji wewnętrznej duży wpływ może mieć zakładanie rodzin oraz przeprowadzki osób usamodzielniających się i wchodzących na rynek pracy. „Liczba zameldowań zagranicznych” oznacza zameldowania osób, których poprzednie miejsce zameldowania było poza granicami Polski. W roku 2017 ta liczba była najwyższa od kilku ostatnich lat, co może świadczyć o stałych powrotach Polaków z zagranicy. „Liczba wymeldowań zagranicznych” wskazuje na osoby, których miejsce zameldowania po wymeldowaniu z Gminy Lubicz znajdowało się poza granicami Polski. Liczba takich wymeldowań od 2014 r. zmniejszyła się, co może świadczyć o zmniejszeniu stopnia zjawiska emigracji Polaków.

Tabela 7. Ludność w wieku nieprodukcyjnym na 100 osób w wieku produkcyjnym

Rok	2014	2015	2016	2017	2018
WOD Gminy Lubicz	51,3	54,0	54,6	55,7	56,6
WOD województwa kujawsko-pomorskiego	58,1	59,4	60,8	62,5	64,1
WOD Polski	58,8	60,1	61,7	63,4	65,1

Źródło: opracowanie własne na podstawie Głównego Urzędu Statystycznego

W tabeli dotyczącej stosunku ludności w wieku nieprodukcyjnym na 100 osób w wieku produkcyjnym, czyli wskaźnika obciążenia demograficznego (WOD), porównano WOD Gminy Lubicz z WOD województwa kujawsko-pomorskiego i WOD Polski. Wzrost tego wskaźnika wskazuje na starzenie się społeczeństwa. Im bardziej wskaźnik rośnie, tym starzenie się społeczeństwa ma większą skalę. Wskaźnik WOD Gminy Lubicz jest niższy niż wskaźniki województwa kujawsko-pomorskiego i Polski, co wskazuje na mniejszą skalę tego negatywnego zjawiska w rejonie Gminy.

Spółeczeństwo Gminy Lubicz jest społeczeństwem starzejącym się, co należy brać pod uwagę planując i realizując działania z zakresu elektromobilności.

Tabela 8. Udział osób bezrobotnych w liczbie ludności w wieku produkcyjnym w Gminie Lubicz, w województwie kujawsko-pomorskim i w Polsce w poszczególnych latach

Rok	2014	2015	2016	2017	2018
Gmina Lubicz	7,0 %	6,4 %	5,7 %	4,7 %	4,6 %
Województwo kujawsko-pomorskie	9,6 %	8,2 %	7,6 %	6,4 %	5,7 %
Polska	7,5 %	6,5 %	5,6 %	4,6 %	4,2 %

Źródło: opracowanie własne na podstawie Głównego Urzędu Statystycznego

W tabeli powyżej wskazano stopy bezrobocia w poszczególnych latach dla Gminy Lubicz, województwa kujawsko-pomorskiego i dla Polski opracowane na podstawie danych Głównego Urzędu Statystycznego. Stopa bezrobocia w kraju (również w Gminie Lubicz) od 2014 r. sukcesywnie spada.

W 2018 r. udział osób bezrobotnych w liczbie ludności w wieku produkcyjnym dla Gminy Lubicz był o 1,1 % niższy niż dla całego województwa kujawsko-pomorskiego, natomiast o 0,4 % od tego samego wskaźnika dla Polski. Stopień bezrobocia w Gminie Lubicz jest stosunkowo niski w skali województwa.

Na terenie Gminy Lubicz można skorzystać z transportu publicznego. Komunikacją zbiorową dofinansowaną przez Gminę na jej terenie zajmują się Miejski Zakład Komunikacji w Toruniu Sp. z o.o. oraz Firma Handlowo-Usługowa POL – BUS. Dodatkowo na terenie Gminy działają prywatni przewoźnicy, tacy jak Kujawsko-Pomorski Transport Samochodowy S.A. i Arriva Bus Transport Polska Sp. z o.o., którzy uzupełniają system komunikacji swoją ofertą.

Z przeprowadzonych na terenie Gminy Lubicz konsultacji społecznych wynika, że mieszkańcy mają dużą wiedzę na temat elektromobilności i jednocześnie są otwarci na przyjęcie alternatywnych środków transportu. 90,7 % ankietowanych w momencie przeprowadzania badania znało pojęcie elektromobilności, a 75,7 % nieobce było pojęcie SmartCity. Ponadto, 54,2 % badanych osób uznało, że dofinansowanie w ramach ogólnodostępnych programów wsparcia skłoniłoby ich do zakupu alternatywnego – zeroemisyjnego środka transportu, co oznacza, że mieszkańcy są osobami otwartymi na zmiany. Podsumowując, z charakterystyki Gminy i przeprowadzonych konsultacji społecznych wynika, że działania w kierunku ograniczenia emisyjności transportu mają uzasadnienie zarówno społeczne, jak i środowiskowe i ekonomiczne.

1.5 Wnioski wynikające z charakterystyki jednostki samorządu terytorialnego

Na podstawie przeprowadzonej analizy charakterystyki Gminy Lubicz opracowano wnioski, które należy wziąć pod uwagę podczas planowania inwestycji, w tym inwestycji z zakresu elektromobilności, na omawianym terenie. Dostosowanie planowanych rozwiązań do potrzeb społecznych, środowiskowych i ekonomicznych Gminy jest niezbędne do realizacji celu przedsięwzięcia, jakim jest ograniczenie emisji CO₂ i pyłów zawieszonych przez sektor transportu.

Gmina Lubicz usytuowana jest w atrakcyjnym miejscu. Znajduje się niedaleko dużego miasta, gdzie wielu mieszkańców znalazło zatrudnienie, a jednocześnie gdzie jest dostęp do różnego rodzaju rozrywek, takich jak kino, teatr czy wydarzenia kulturalne. Dzięki rozwiniętej na tym terenie infrastrukturze drogowej (drogi krajowe, autostrada), mieszkańcy mogą bez problemu przemieszczać się na terenie regionu. Taka lokalizacja Gminy zapewnia mieszkańcom odpoczynek od zgiełku miasta, ale nie izolację.

Rozwinięty system dróg jest również ważnym czynnikiem pod kątem transportu towarów. Bliskość autostrady A1 może być czynnikiem wpływającym na podjęcie inwestycji przez przedsiębiorców różnych branż na omawianym terenie.

Bogate środowisko naturalne (obszary Natura 2000, pomniki przyrody) mogą spełniać 2 funkcje. Pierwszą z nich może być poprawienie standardu życia mieszkańców Gminy poprzez łatwy dostęp do terenów zielonych. Drugą funkcją bogatego środowiska naturalnego może być potencjał turystyczny regionu, na który może mieć wpływ również historia regionu i zabytki obecne w każdej z miejscowości na terenie Gminy.

Sytuacja demograficzna omawianego regionu mimo malejącego przyrostu naturalnego i coraz większej ilości osób w wieku poprodukcyjnym jest korzystna ze względu na stopień migracji wewnętrznej. Więcej osób wprowadza się na teren Gminy niż się wyprowadza, dzięki czemu rośnie liczba mieszkańców. Należy jednak dążyć do zredukowania efektu starzejącego się społeczeństwa poprzez wzrost liczby urodzeń.

Wnioski z przeprowadzonej analizy przedstawiono w postaci zsyntetyzowanej w poniższej tabeli.

Tabela 9. Wnioski z przeprowadzonej charakterystyki Gminy Lubicz

Wniosek	Sposoby odpowiedzi
Dobra lokalizacja Gminy Lubicz.	Należy rozwijać dostępny dla wszystkich transport zbiorowy, który umożliwi sprawne poruszanie się z mniejszym wykorzystaniem transportu indywidualnego.
Atrakcyjne środowisko naturalne i kulturalne terenu.	Planowane inwestycje muszą zostać zaprojektowane z uwzględnieniem walorów środowiska naturalnego oraz zabytków i historii regionu. Istotne jest zapewnienie dobrze oznakowanej infrastruktury rowerowej oraz oznaczenie zabytków i miejsc pamięci.
Rosnąca liczba mieszkańców.	Rozwój infrastruktury mieszkalnej.
Starzejące się społeczeństwo.	Konieczność dostosowania planowanych inwestycji do potrzeb osób starszych oraz pomoc dla rodzin w celu zwiększenia przyrostu naturalnego na terenie Gminy.
Rosnące zapotrzebowanie na komunikację publiczną.	W związku z rosnącą liczbą mieszkańców zwiększa się również zapotrzebowanie na transport zbiorowy, dlatego należy wdrożyć inwestycje mające na celu rozwój transportu z uwzględnieniem elektromobilności.
Duża świadomość ekologiczna mieszkańców i otwartość na zmiany.	Wprowadzenie programów zwiększających świadomość proekologiczną mieszkańców, w tym również z zakresu rozwoju elektromobilności. Informowanie społeczeństwa o planowanych działaniach i uzyskania akceptacji społecznej.

Źródło: opracowanie własne

2. Stan jakości powietrza

2.1 Metodologia obliczania wskaźników zanieczyszczeń

Stan jakości powietrza został oszacowany w następujących po sobie krokach. Na podstawie danych z WIOŚ określono główne obszary problemowe na terenie Gminy Lubicz. Analizę jakości powietrza rozpoczęto od wyliczenia ilościowego pojazdów poruszających się po drogach na terenie gminy. Do obliczenia ilości pojazdów zastosowano dane z Głównego Pomiaru Ruchu przeprowadzonego zarówno przez GDDKiA oraz zarządców dróg wojewódzkich. Dla wyliczenia ruchu wewnątrz gminy użyto danych GUS dotyczących liczby pojazdów zarejestrowanych na terenie Gminy Lubicz.

Wskaźniki emisji dla transportu drogowego. Dane pozyskane na podstawie badania GUS „Opracowanie metodyki i oszacowanie kosztów zewnętrznych emisji zanieczyszczeń do powietrza atmosferycznego ze środków transportu drogowego na poziomie kraju.”

Tabela 10 Emisja zanieczyszczeń z transportu drogowego na 1 pojazd według rodzajów pojazdów oraz stosowanego paliwa

Rodzaj pojazdu	CH ₄	CO	CO ₂	N ₂ O	NO _x	PM2.5	PM10
Osobowe	0,1	9,6	2017,4	0,1	5,2	0,3	0,4
Lekkie dostawcze	0,1	10,8	4494	0,1	17,7	1,1	1,3
Ciężarowe	0,7	33,9	19425,9	0,8	130	3,5	4,2
Autokary	1,3	41,6	25483,1	0,8	176,4	3,9	4,5
Autobusy miejskie	8,3	225,6	85117,5	1,5	735,7	22,6	25,4
Motocykle	0,2	18,7	197,8	0	0,3	0,1	0,1

Źródło: opracowanie własne

W celu obliczenia wielkości emisji spowodowanej transportem będzie stosowany poniższy wzór:

$$E = N \times W$$

gdzie:

E – emisja substancji, wyrażona w kilogramach [kg],

N – liczba sztuk danego rodzaju transportu,

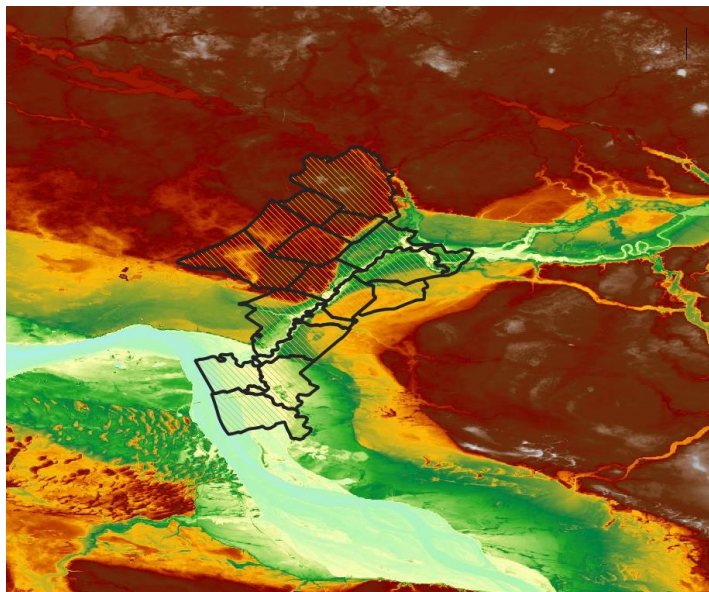
W – wskaźnik emisji wyrażony w kilogramach na pojazd [kg/pojazd].

2.2 Czynniki wpływające na emisje zanieczyszczeń

Na jakość powietrza wpływają następujące czynniki:

1. **Ilość i wydajność źródeł emisji zanieczyszczeń** – chodzi tu głównie o niską emisję, czyli emisję zanieczyszczeń powietrza na niskiej wysokości, pochodzącą z transportu oraz ze spalania złej jakości węgla w domowych piecach i kotłach grzewczych.
2. **Ukształtowanie terenu** – szczególnie trudne warunki obserwujemy w kotlinach otoczonych górami. W wypadku Gminy Lubicz położenie gminy w kotlinie rzek Drwęca i Wisła wzmacnia efekt niskiej emisji.

Rysunek 4 Gmina Lubicz na mapie hipsometrycznej



Źródło: opracowanie własne na podstawie geoportal.gov.pl

3. **Niekorzystne warunki pogodowe** – zanieczyszczenia powietrza zalegają nisko nad ziemią przez dłuższy czas, przy bezwietrznej pogodzie oraz kiedy obserwujemy zjawisko tzw. inwersji termicznej.

Inwersja termiczna występuje wówczas, kiedy obserwujemy niższą temperaturę przy powierzchni ziemi, niż w wyższych partiach atmosfery. Widocznym efektem tego zjawiska jest gromadzenie się mgły lub tworzenie się smogu nad obszarami o dużej emisji zanieczyszczeń.

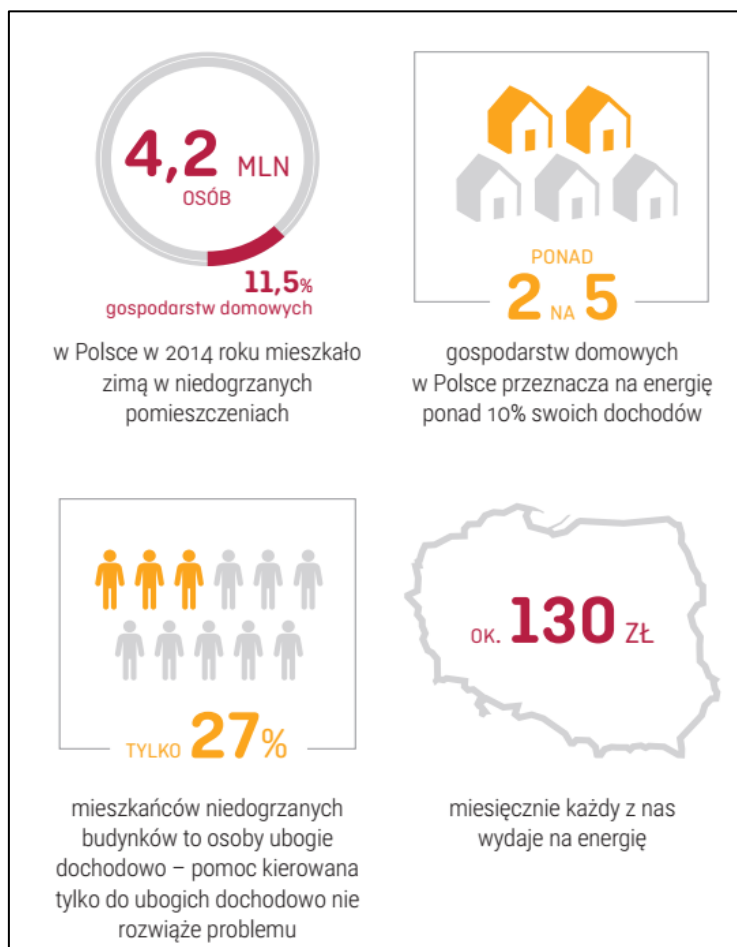
W związku z tym, iż przedmiotem opracowania jest analiza przede wszystkim systemu transportowego podzielono czynniki wpływające na niską emisję na dwie kategorie rodzajowe – czynniki które dotyczą transportu kołowego oraz na pozostałe czynniki.

Warunki pogodowe oraz ukształtowanie terenu są parametrami na które mamy nikły wpływ, dlatego w dalszej części rozpatrywania czynników które wpływają na emisję zanieczyszczeń skupimy się na aspektach dotyczących źródeł emisji.

2.2.1 Czynniki wpływające na jakość powietrza spowodowane niską emisją nie pochodzącą ze źródeł transportowych.

Zapewnienie ciepła i energii elektrycznej w domu jest jedną z podstawowych potrzeb człowieka. Wydatki związane z zaspokojeniem tej potrzeby poważnie obciążają budżety polskich gospodarstw domowych. Sama świadomość ekologiczna może nie być nie wystarczająca aby problem niskiej emisji został kompleksowo rozwiązany.

Rysunek 5 Ubóstwo energetyczne w Polsce – podstawowe fakty



Źródło: Instytut Badań Strukturalnych ibs.pl

Poniżej zestawiono czynniki wpływające na emisję gazów tworzących niską emisję.

Tabela 11. Czynniki wpływające na emisję gazów tworzących niską emisję

Czynniki wewnętrzne – zależne od użytkownika	Czynniki zewnętrzne – niezależne od użytkownika
Rodzaj źródła ciepła, stan techniczny	Ceny paliw
Stan techniczny budynku	Dostępność finansowania inwestycji proekologicznych
Stosowanie OZE	Zmiany klimatu
Poprawne korzystanie ze źródła ciepła	Temperatura, wilgotność, wietrzność
	Lokalny/krajowy miks energetyczny
Stosowanie systemów zarządzania energią	Dostępność/podaż paliw alternatywnych
	Brak wiedzy

Źródło: opracowanie własne

2.2.2 Czynniki wpływające na emisję w transporcie

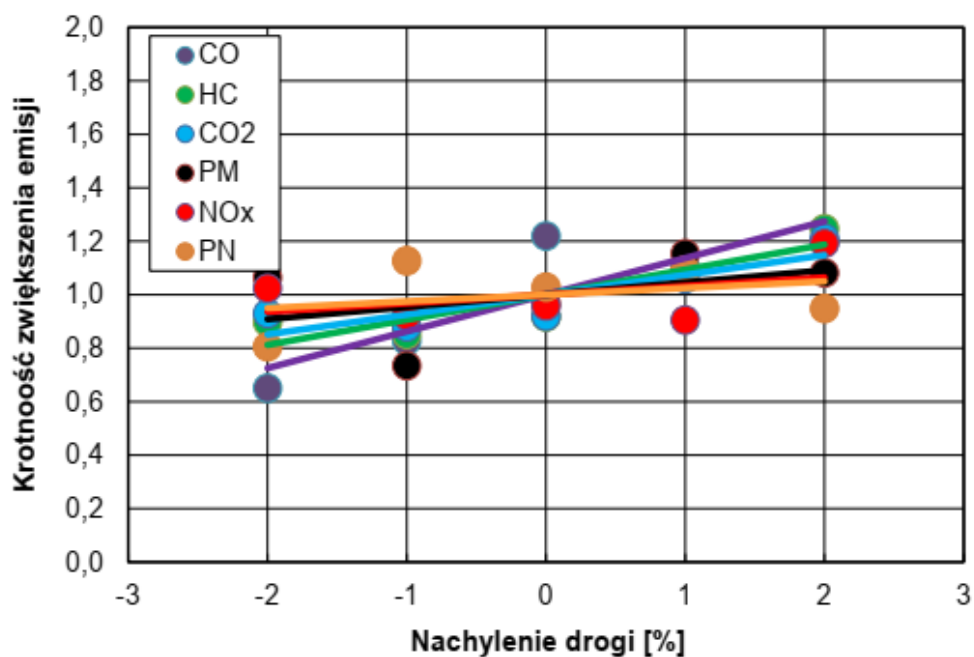
POCHYLENIE WZDŁUŻNE DROGI

Ważnym elementem wpływającym na emisję szkodliwych substancji jest nachylenie drogi. Zgodnie z podstawowymi zasadami fizyki do pokonania wzniesienia potrzebujemy więcej energii, co za tym idzie konieczne jest dostarczenie większej ilości paliwa.

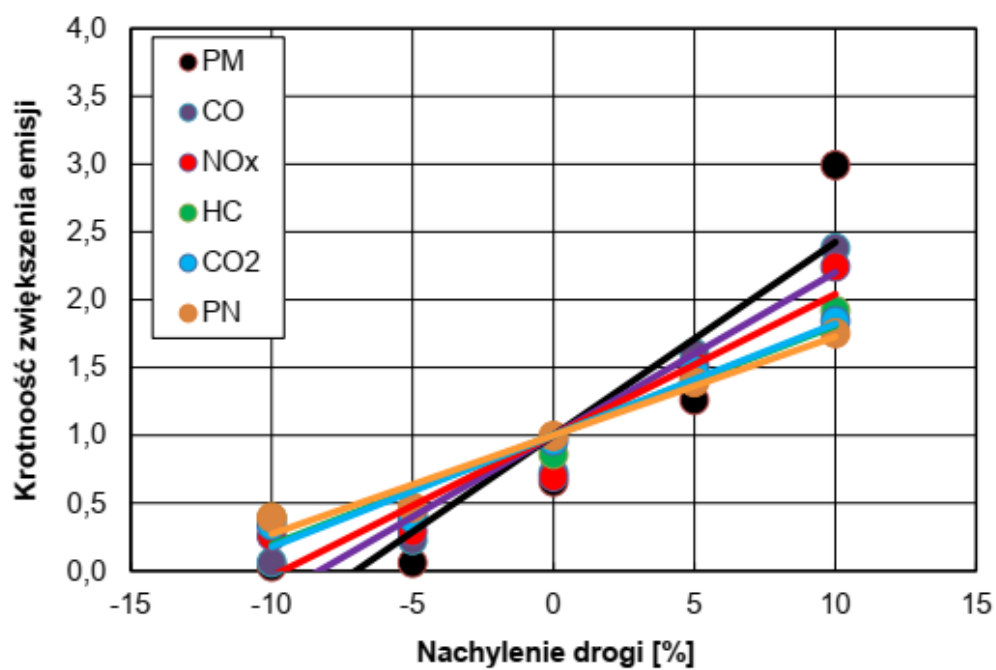
Porównanie względnych zmian emisji drogowej w zależności od kąta nachylenia drogi wskazuje, że dla małych zmian kąta największą wrażliwość wykazuje emisja drogowa tlenku węgla. Rozważając większe kąty nachylenia okazuje się, że największą wrażliwość dla silników o zapłonie iskrowym wykazuje emisja cząstek stałych, która jest utożsamiana przede wszystkim z silnikami o zapłonie samoczynnym. Przeprowadzone badania wykazały, że wzrost nachylenia drogi do 10% powoduje średnio 2-krotny wzrost emisji szkodliwych związków spalin. Uzyskane wyniki potwierdziły znaczący wpływ zróżnicowania terenu na testy emisyjności. Wpływ ten okazał się na tyle istotny, że za zasadną uznać należałoby potrzebę uwzględnienia w testach homologacyjnych współczynników korygujących emisję drogową zanieczyszczeń związanych z topografią terenu².

² Emisja zanieczyszczeń z pojazdów samochodowych a parametry ruchu drogowego, Agnieszka Merksiz-Guranowska Jacek Pielecha, Poznań University of Technology 2015

Rysunek 5 Wpływ nachylenia drogi na emisję z transportu



a)



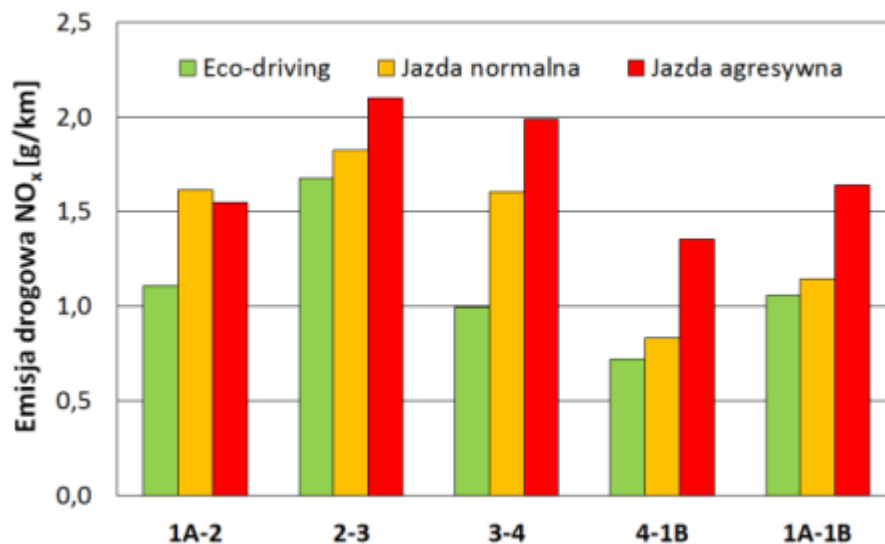
b)

Źródło: Emisja zanieczyszczeń(...), A. Merkisz-Guranowska
J. Pielecha, Poznań University of Technology 2015

Z wykonanych pomiarów³ wynika, że styl jazdy kierowcy znacznie wpływa na wartości emisji drogowej:

- wyraźne zmiany emisji odnotowuje się podczas jazdy z większymi prędkościami i małym natężeniem ruchu. Przykładowo emisja drogowa tlenku węgla wzrasta o około 50%, a dwutlenku węgla o 20%,
- podczas przejazdów w warunkach ruchu miejskiego odnotowano maksymalne – bądź zbliżone do maksymalnych – wartości emisji drogowej wszystkich czterech analizowanych składników szkodliwych spalin (przy przejeździe standardowym, jak również podczas jazdy agresywnej),
- analiza całej trasy badawczej wskazuje na największy wzrost emisji drogowej węglowodorów (prawie 45%) oraz na porównywalny przyrost emisji drogowej dwutlenku węgla i tlenków azotu – na poziomie około 20%.

Rysunek 6 Wpływ stylu jazdy na emisję NO_x



Źródło: Emisja zanieczyszczeń(...), A. Merkisz-Guranowska
J. Pielecha, Poznań University of Technology 2015

³ tamże

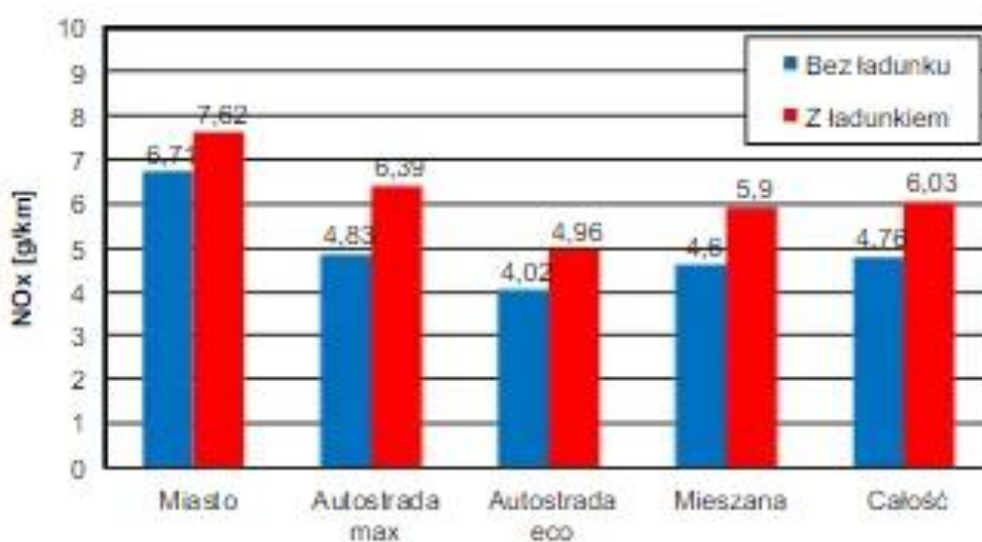
Powyższy rysunek pokazuje, że wpływ stylu jazdy na emisję jest znaczny. Na powyższym wykresie w osi poziomej przedstawiono numer trasy. Każda trasa odpowiadała innym warunkom drogowym. Na przykład informacja 1A-2 oznacza iż kierowca przemieszczał się z trasy nr 1 do trasy nr 2 itd. Poniżej przedstawiono opisy tras.

- trasa nr 1 ruch miejski o dużym natężeniu – duży udział postoju pojazdu (2,5 km – 24% trasy przejazdu),
- trasa nr 2 ruch pozamiejski – droga szybkiego ruchu, prędkość dopuszczalna 70km/h (1 km – 10% trasy przejazdu),
- trasa nr 3 ruch miejski o małym natężeniu (około 2 km – 17% trasy przejazdu),
- trasa nr 4 ruch mieszany – część odcinka to droga szybkiego ruchu o prędkości dopuszczalnej wynoszącej 70 km/h (około 5 km – 49% trasy przejazdu).

W osi pionowej wykresy przedstawiono wzrost emisji tlenków azotu przypadający na jeden kilometr przejechanej trasy.

Z powyższego wynika, że styl jazdy ma wpływ nie tylko na ekonomikę jazdy, ale ma zdecydowanie wysoki wpływ na emisję zanieczyszczeń do środowiska. Korzystając z zasad eco-drivingu oszczędza się nie tylko środowisko, ale także koszty przejechanego kilometra trasy. Zasadnym zatem okazuje się promowanie wśród społeczeństwa ekologicznego stylu jazdy.

Rysunek 7 Obciążenie pojazdu ładunkiem



Źródło: Emisja zanieczyszczeń(...), A. Merkisz-Guranowska
J. Pielecha, Poznań University of Technology 2015

Analiza porównawcza emisji w poszczególnych cyklach jazdy wskazuje na około 30- procentowy wzrost emisji poszczególnych związków szkodliwych w zależności od obciążenia pojazdu. Wyraźnie wyróżnia się dysproporcja między wzrostem emisji szkodliwych substancji, a wzrostem masy pojazdu. Wartości emisji w teście drogowym są zróżnicowane w zależności od cyklu przejazdu oraz obciążenia.⁴

Raport z badań GUS przedstawia wiele dodatkowych czynników, które mają wpływ na emisję z transportu. Zależą one zarówno od stanu technicznego pojazdu od stylu jazdy kierowcy, od czynników zewnętrznych pogodowych oraz ilości samochodów podróżujących w tym samym kierunku i w tym samym czasie. Poniżej wymieniono mierzalne czynniki, które przyczyniają się do zwiększenia lub zmniejszenia emisji z transportu

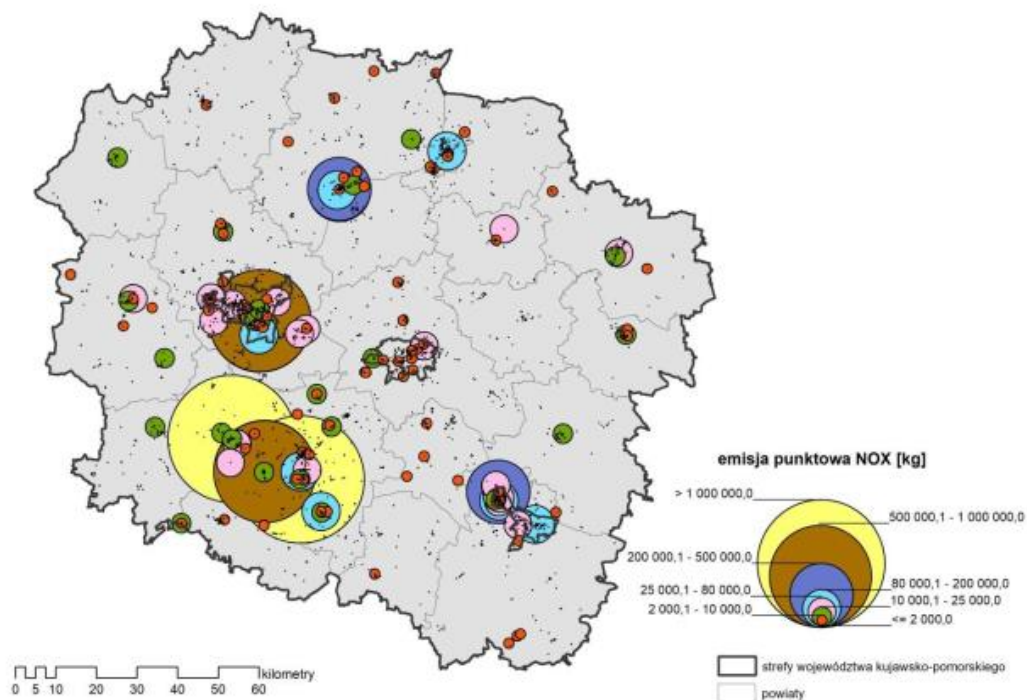
- Średniodobowy ruch roczny (*SDRR*) pojazdów/dobę
- Liczba zarejestrowanych pojazdów samochodowych
- Udział przebiegów pojazdów bez ładunków (pustych) w przewozach transportem drogowym
- Udział przewozów ładunków transportem kolejowym i wodnym śródlądowym w przewozach transportu
- Udział przewozów ładunków transportem intermodalnym kolejowym w transporcie kolejowym
- Udział pojazdów samochodowych posiadających normę spalin EURO 6 w liczbie zarejestrowanych pojazdów samochodowych
- Udział zarejestrowanych pojazdów samochodowych elektrycznych w liczbie zarejestrowanych pojazdów samochodowych
- Udział biopaliw w strukturze zużycia paliw ogółem w transporcie
- Informacje o użytkowaniu pojazdów takie jak: odczyty liczników pojazdów z przebiegów pojazdów samochodowych, wskazujące na wielkość wykonanej pracy eksploatacyjnej rodzaju pojazdów, według grup wiekowych, stosowanego paliwa, pojemności silników i dopuszczalnej masy całkowitej
- rozkład obciążenia średnim dobowym ruchem na sieci dróg
- zużycie paliwa ze względu na temperaturę np. dodatkowe zużycie na klimatyzację
- stopień załadunku pojazdu ciężarowego i nachylenie drogi,
- temperatury minimalne i maksymalne oraz wilgotność powietrza

⁴ tamże

2.3 Obecny stan jakości powietrza

Dane WIOŚ na temat stanu powietrza w województwie Kujawsko-Pomorskim wskazują na poważny problem związany z zanieczyszczeniami. Poniżej przedstawiono opracowanie na podstawie danych z raportu WIOŚ za rok 2018 r.

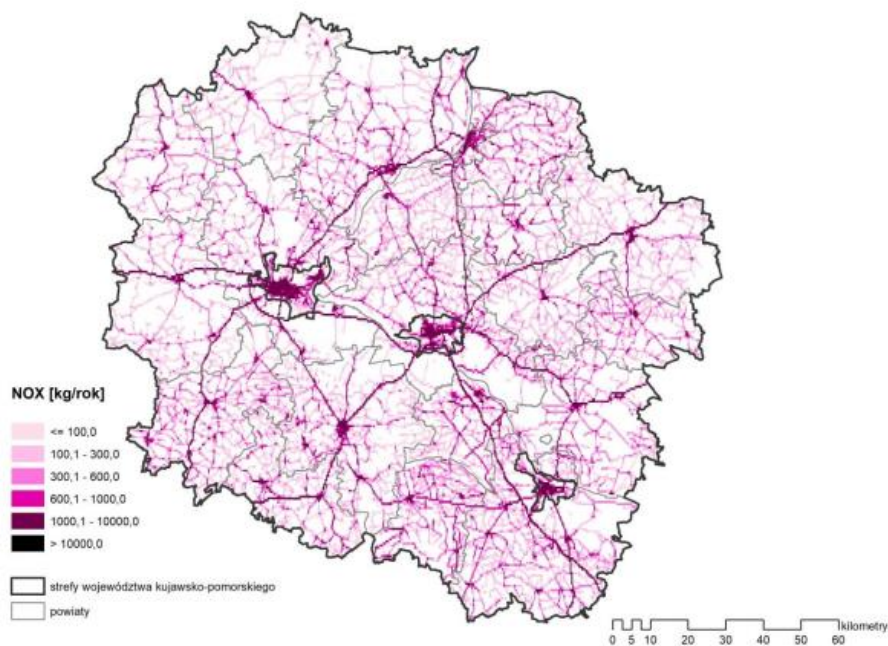
Rysunek 8 Emisja punktowa NOx na terenie województwa Kujawsko-Pomorskiego



Źródło: Raport GIOŚ za rok 2018

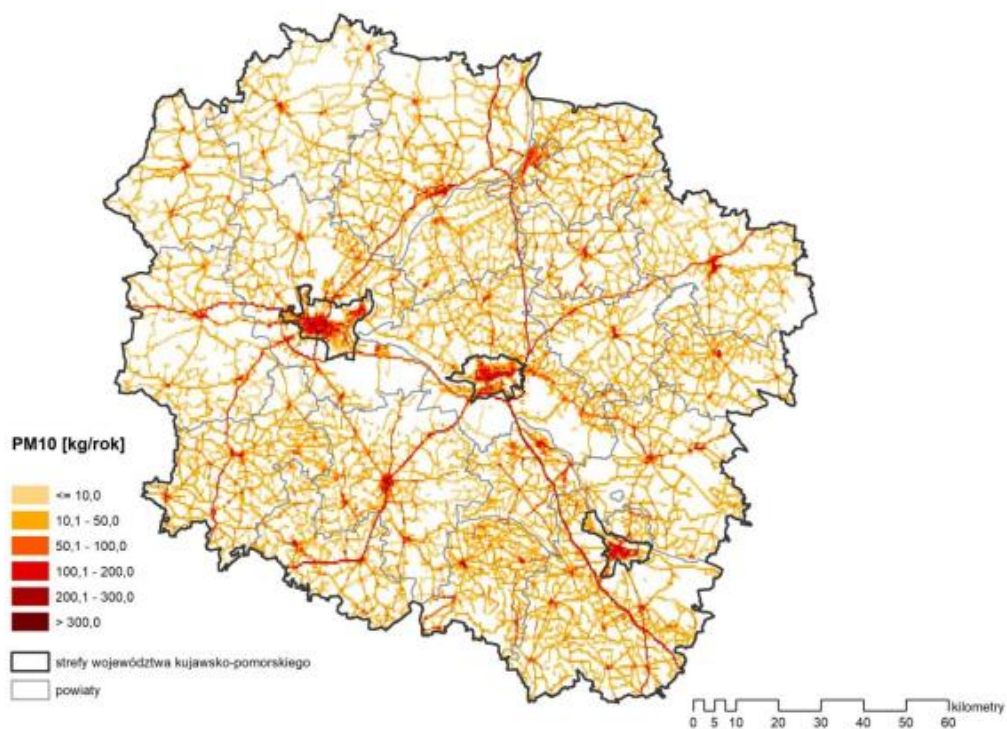
Emisja linowa zanieczyszczeń na terenie województwa Kujawsko-Pomorskiego jest wprost proporcjonalna do ruchu samochodowego, który przebiega przez to województwo. Emisją, którą można powiązać najbardziej z środkami transportu jest emisja tlenków azotu, która przedstawiona jest na powyższym rysunku. Poniżej zaprezentowano fragment z badania ruchu przeprowadzonego przez GDDKiA, fragmenty o najwyższym ruchu pokrywają się z mapą emisji cząstek azotu.

Rysunek 9 Emisja liniowa NOx na terenie województwa Kujawsko Pomorskiego



Źródło: Raport GIOŚ za rok 2018

Rysunek 10 Emisja liniowa PM10 na terenie województwa Kujawsko Pomorskiego



R

Źródło: Raport WIOŚ za rok 2018

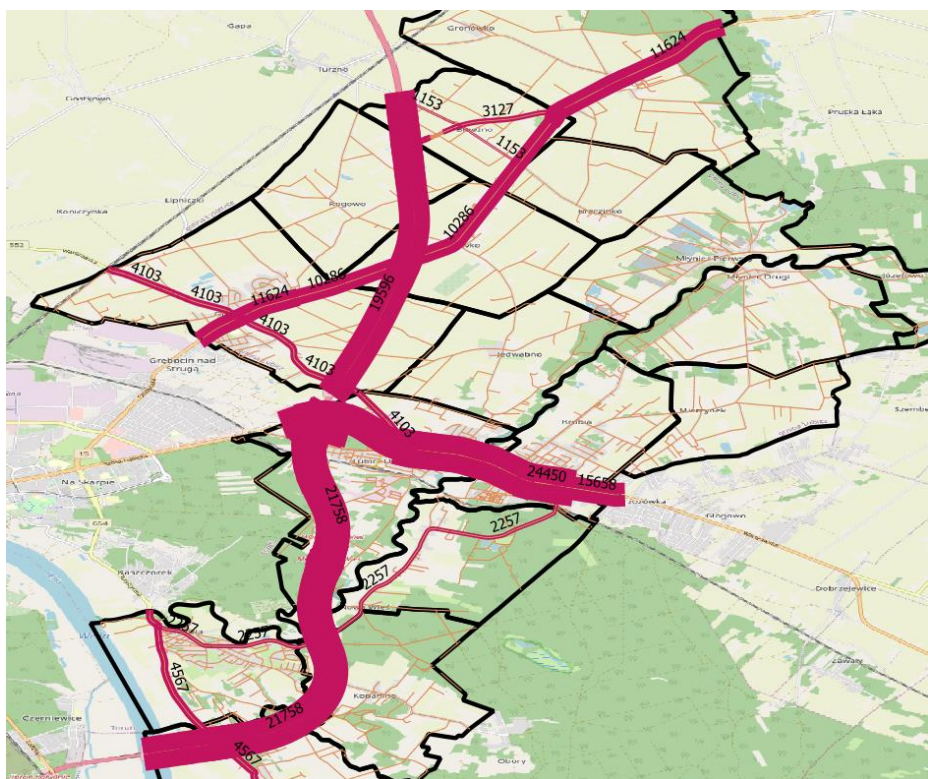
Rysunek 11 Ruch pojazdów na najważniejszych drogach w okolicy Gminy Lubicz



Źródło: Pomiar Ruchu 2015 GDDKiA

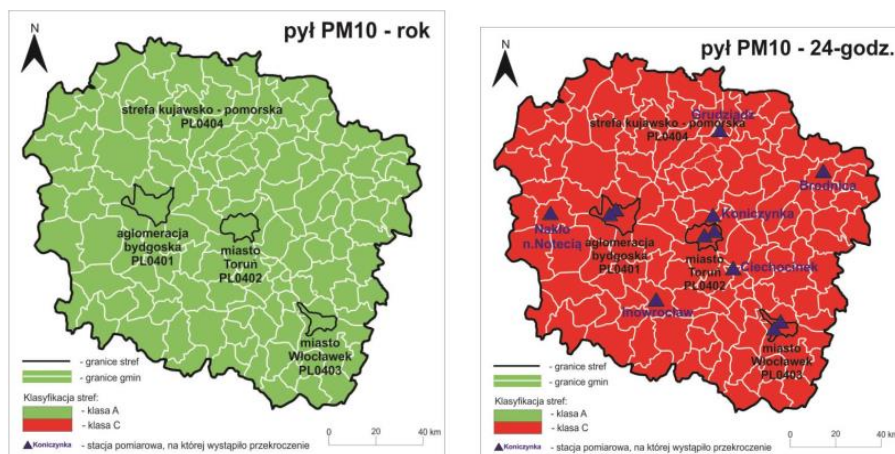
Na powyższym rysunku ruch zależy od grubości bufora otaczającego daną drogę. Z uwagi na to, iż kilka ważnych dróg (A1, DK 15 i 10) przechodzi przez Gminę Lubicz ruch pojazdów jest jednym z głównych czynników determinujących zanieczyszczenie.

Rysunek 12 Ruch na terenie Gminy



Źródło: na podstawie badania ruchu dróg krajowych i wojewódzkich

Rysunek 13 Wskazania dla pyłu PM 10: po lewej stronie przekroczenia roczne, po prawej 24 godzinne



Źródło: Raport GIOŚ za rok 2018

Rysunek 14 Obszar przekroczeń pyłu PM 10 na terenie Kujawsko Pomorskiego

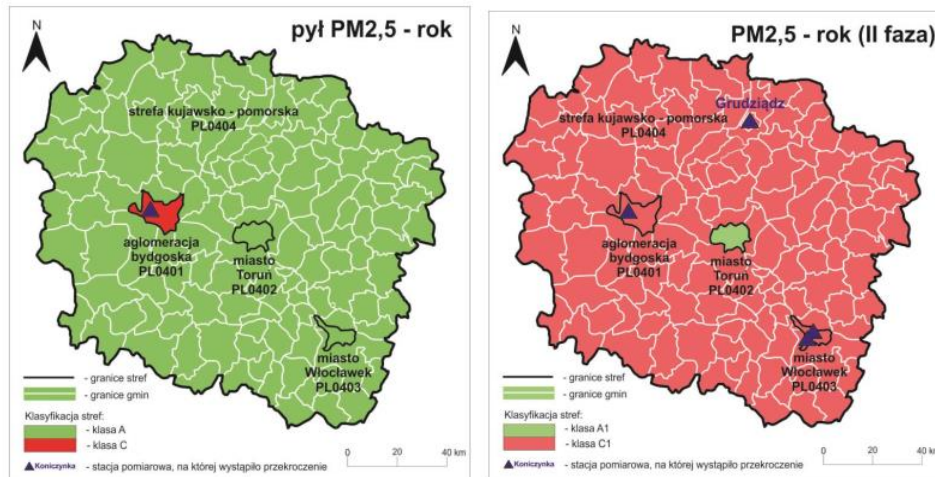


Źródło: Raport GIOŚ za rok 2018

PM10 to pył zawieszony, który przede wszystkim wpływa negatywnie na układ oddechowy. To właśnie on odpowiada za ataki kaszlu, świszczący oddech, pogorszenie się stanu zdrowia osób z astmą czy za ostre, gwałtowne zapalenie oskrzeli. W sposób pośredni PM10 wpływa również

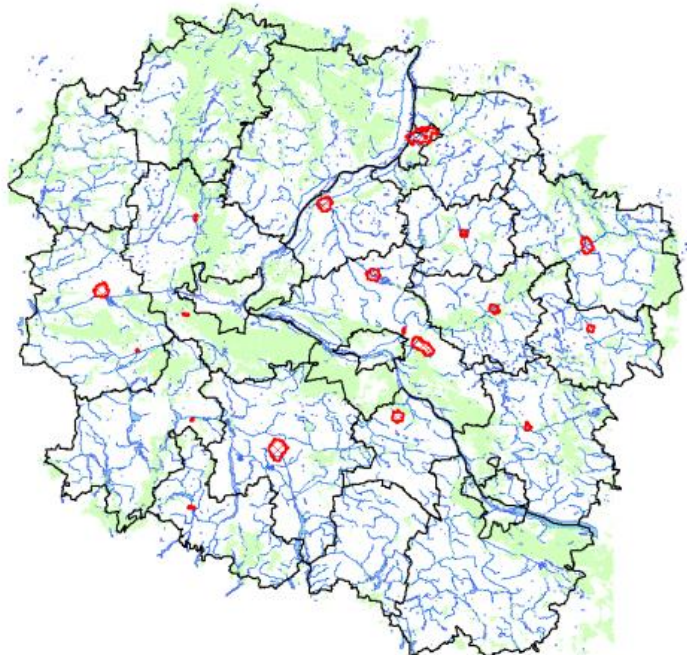
negatywnie na resztę organizmu, między innymi zwiększając ryzyko zawału serca oraz wystąpienia udaru mózgu.

Rysunek 15 Przekroczenia pyłów PM 2,5. Po lewej stronie stan dla poziomu poniżej 25 µg/m³ klasa powietrza A, po prawej stronie stan dla celu poniżej 20 µg/m³ klasa powietrza C



Źródło: Raport GIOŚ za rok 2018

Rysunek 16 Obszar przekroczeń pyłu PM 2,5 na terenie Kujawsko Pomorskiego

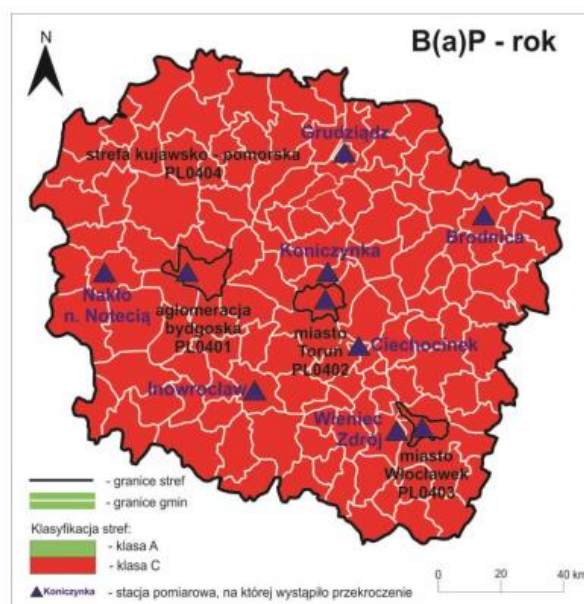


Źródło: Raport GIOŚ za rok 2018

Pył PM_{2,5} emitowany jest jako zanieczyszczenie pierwotne oraz powstaje w dużej mierze jako zanieczyszczenie wtórne w wyniku przemian jego prekursorów: dwutlenku siarki,

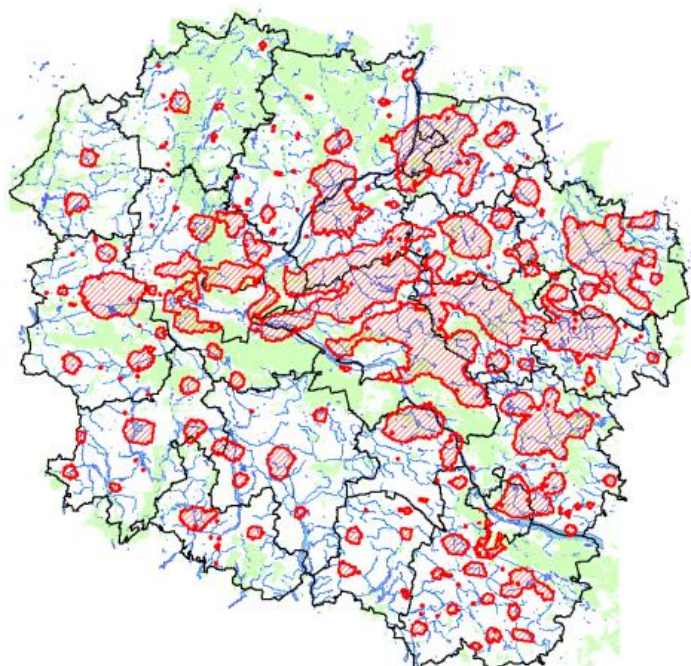
dwutlenku azotu, amoniaku i lotnych związków organicznych. Ze względu na małe rozmiary, cząsteczki pyłu mogą wnikać do układu oddechowego i krwionośnego, dlatego w znacznym stopniu oddziałuje negatywnie na zdrowie ludzi.

Rysunek 17 Przekroczenia benzo alfa pirenu na terenie Kujawsko Pomorskiego



Źródło: Raport GIOŚ za rok 2018

Rysunek 18 Obszar przekroczeń pyłu B(a)P na terenie Kujawsko Pomorskiego



Źródło: Raport GIOŚ za rok 2018

Tabela 12 Podsumowanie emisji dla powiatu toruńskiego

Powiat	Gmina z rodzajem	Gmina	PM10 - ze względu na liczbę dni z przekroczeniem poziomu 24h	PM2,5 (II faza) - ze względu na stężenie średnie roczne	BaP - ze względu na stężenie średnie roczne w pyłe zawieszonym PM10	O3 - ze względu na liczbę dni z przekroczeniem poziomu 8h w 2018 roku (poziom celu długoterminowego)	O3 - ze względu na wartość AOT 40 w 2018 roku (poziom celu długoterminowego)	Suma "TAK"
1	2	3	4	5	6	7	8	
toruński	Chełmża (gmina miejska)	Chełmża	Tak	Tak	Tak	Tak	Tak	5
	Chełmża (gmina wiejska)	Chełmża		Tak	Tak	Tak	Tak	4
	Czernikowo (gmina wiejska)	Czernikowo			Tak	Tak	Tak	3
	Lubicz (gmina wiejska)	Lubicz	Tak	Tak	Tak	Tak	Tak	5
	Łubianka (gmina wiejska)	Łubianka			Tak	Tak	Tak	3
	Łysomice (gmina wiejska)	Łysomice	Tak		Tak	Tak	Tak	4
	Obrowo (gmina wiejska)	Obrowo	Tak	Tak	Tak	Tak	Tak	5
	Wielka Nieszawka (gmina wiejska)	Wielka Nieszawka			Tak	Tak	Tak	3
	Zławieś Wielka (gmina wiejska)	Zławieś Wielka			Tak	Tak	Tak	3

Źródło: Raport GIOŚ za rok 2018

Z powyższej analizy wynika, że Gmina Lubicz doświadcza przekroczeń stężeń następujących szkodliwych związków: PM 10 – przekroczone normy 24 godzinne, PM 2,5 – przekroczone normy dla celu poniżej 20 µg/m³ zanieczyszczenia, B(a)P – przekroczone normy roczne na terenie niemal całej gminy.

Głównymi przyczynami przekroczeń są przede wszystkim emisje związane z indywidualnym grzaniem budynków w drugiej kolejności są to emisje pochodzące z transportu kołowego.

2.3.2 Emisje spowodowane przez ruch drogami krajowymi oraz przez drogi wojewódzkie

Zebrano dane z badań ruchu przeprowadzonych na terenie Gminy Lubicz. Badania dotyczyły wszystkich ważnych arterii komunikacyjnych gminy. Zestawiono poniżej przeprowadzone wyniki w ujęciu tabelarycznym.

Tabela 13 Ruch na terenie Gminy Lubicz

Nr Drogi	I poj./dobę	Liczba pojazdów na dobę							
		Motocykle	s. osobowe	lekkie samochody ciężarowe	s. cięż. bez przyczepy	s. cięż. z przyczepą	autobusy	ciągniki	rowery
A1	19596	36	14470	1087	471	3457	75	0	0
A1	21758	36	15009	1447	578	4640	48	0	0
10	18625	68	14899	1338	566	1609	144	1	1
10	24450	143	20090	1519	582	1827	276	13	243
80	18918	80	16198	1178	477	814	169	2	2
96	3127	8	1748	327	105	932	7	0	0
15	10286	39	8369	832	256	613	171	6	8
15	11624	45	8594	1072	379	1386	139	9	16
552	4103	25	2704	431	238	681	12	12	0
657	2259	29	1989	158	47	27	2	7	0
646	1153	25	948	110	32	22	3	13	0
654	4569	50	4236	192	32	18	18	23	0

Źródło: Pomiar Ruchu GDDKiA

Na podstawie metodologii określonej w rozdziale 2 obliczono zanieczyszczenia dla każdej z dróg. W przypadku gdy na danej drodze pomiary były wykonywane w dwóch punktach pomiarowych zastosowano średnią wartość pojazdów do obliczeń. Z uwagi na to że droga 80 i 10 łączą dojazd do Torunia od strony Warszawy zostały potraktowane jako jeden strumień i policzono emisje średnie dla tych odcinków. Drogi wojewódzkie 657 i 646 zostaną uwzględnione w analizie zanieczyszczeń spowodowanych przez ruch lokalny.

Tabela 14 Emisja zanieczyszczeń droga A1

Rodzaj pojazdu	CH ₄	CO	CO ₂	N ₂ O	NO _x	PM2.5	PM10
Osobowe	1473,95	141499,2	29735467,3	1473,95	76645,4	4421,85	5895,8
Lekkie dostawcze	126,7	13683,6	5693898	126,7	22425,9	1393,7	1647,1
Ciężarowe	3201,1	155024,7	88834640,7	3658,4	594490	16005,5	19206,6
Autokary	79,95	2558,4	1567210,65	49,2	10848,6	239,85	276,75
Autobusy miejskie	0	0	0	0	0	0	0
Motocykle	7,2	673,2	7120,8	0	10,8	3,6	3,6

Źródło: opracowanie własne

Tabela 15 Emisja zanieczyszczeń droga nr 10 i 80

Rodzaj pojazdu	CH ₄	CO	CO ₂	N ₂ O	NO _x	PM2.5	PM10
Osobowe	1706,23	163798,4	34421551,3	1706,23	88724,13	5118,7	6824,93
Lekkie dostawcze	134,5	14526	6044430	134,5	23806,5	1479,5	1748,5
Ciężarowe	1370,83	66387,5	38042387,5	1566,67	254583,33	6854,17	8225
Autokary	255,23	8167,47	5003181,97	157,07	34633,2	765,7	883,5
Autobusy miejskie	33,2	902,4	340470	6	2942,8	90,4	101,6
Motocykle	15,4	1439,9	15230,6	0	23,1	7,7	7,7

Źródło: opracowanie własne

Tabela 16 Emisja zanieczyszczeń droga nr 15

Rodzaj pojazdu	CH ₄	CO	CO ₂	N ₂ O	NO _x	PM2.5	PM10
Osobowe	848,15	81422,4	17110578,1	848,15	44103,8	2544,45	3392,6
Lekkie dostawcze	95,2	10281,6	4278288	95,2	16850,4	1047,2	1237,6
Ciężarowe	699,65	33883,05	19416187,1	799,6	129935	3498,25	4197,9
Autokary	201,5	6448	3949880,5	124	27342	604,5	697,5
Autobusy miejskie	0	0	0	0	0	0	0
Motocykle	8,4	785,4	8307,6	0	12,6	4,2	4,2

Źródło: opracowanie własne

Tabela 17 Emisja zanieczyszczeń droga 654

Rodzaj pojazdu	CH ₄	CO	CO ₂	N ₂ O	NO _x	PM2.5	PM10
Osobowe	423,6	1843,2	64556,8	1,8	93,6	6,9	0
Lekkie dostawcze	19,2	2073,6	862848	19,2	3398,4	211,2	249,6
Ciężarowe	156,8	7593,6	4351401,6	179,2	29120	784	940,8

Autokary	23,4	956,8	0	3,2	29458,8	0	0
Autobusy miejskie	16,6	451,2	170235	3	1471,4	45,2	50,8
Motocykle	10	79213,2	37977,6	0	5,4	1,8	2,3

Źródło: opracowanie własne

Tabela 18 Emisja zanieczyszczeń droga 552

Rodzaj pojazdu	CH ₄	CO	CO ₂	N ₂ O	NO _x	PM2.5	PM10
Osobowe	270,4	25958,4	5455049,6	270,4	14060,8	811,2	1081,6
Lekkie dostawcze	43,1	4654,8	1936914	43,1	7628,7	474,1	560,3
Ciężarowe	643,3	31154,1	17852402,1	735,2	119470	3216,5	3859,8
Autokary	15,6	499,2	305797,2	9,6	2116,8	46,8	54
Autobusy miejskie	16,6	451,2	170235	3	1471,4	45,2	50,8
Motocykle	10	935	9890	0	15	5	5

Źródło: opracowanie własne

2.3.2 Emisje spowodowane przez ruch lokalny

Na potrzeby dalszych analiz przeprowadzono obliczenia potencjałów ruchotwórczych na terenie Gminy Lubicz. Został wykorzystany podział gminy na obręby. Dla każdego obrębu określono liczbę celów podróży z obrębu czyli tzw. Produkcja (P). Określono także liczbę podróży do danego obrębu czyli tzw. Atrakcja (A). Obliczenia wykonano dla typowej doby. W wyniku obliczeń otrzymano następujące wyniki.

Tabela 19 Obliczenia potencjałów ruchotwórczych

Lp.	P	A
1. Gronowo	600	584
2. Brzeźno	191	195
3. Brzezinko	135	134
4. Młyniec Pierwszy	441	447
5. Młyniec Drugi	316	325
6. Rogowo	239	245
7. Rogówko	306	304
8. Grębocin	1 748	1 741
9. Jedwabno	264	272
10. Krobia	982	981

11. Lubicz Dolny	2033	2043
12. Lubicz Górny	2536	2532
13. Nowa Wieś	242	245
14. Złotorya	1434	1429
15. Kopanino	198	195
16. Grabowiec	362	356
17. Józefowo	81	80
18. Mierzynek	213	213
SUMA	12 321	12 321

Źródło: opracowanie własne

Z powyższej analizy wynika, iż średnio na dobę mieszkańcy Lubicza wykonują 12 321 podróży. Biorąc pod uwagę ruch pojazdów oraz dane dotyczące zarejestrowanych pojazdów obliczono zanieczyszczenie powietrza wywołane ruchem lokalnym.

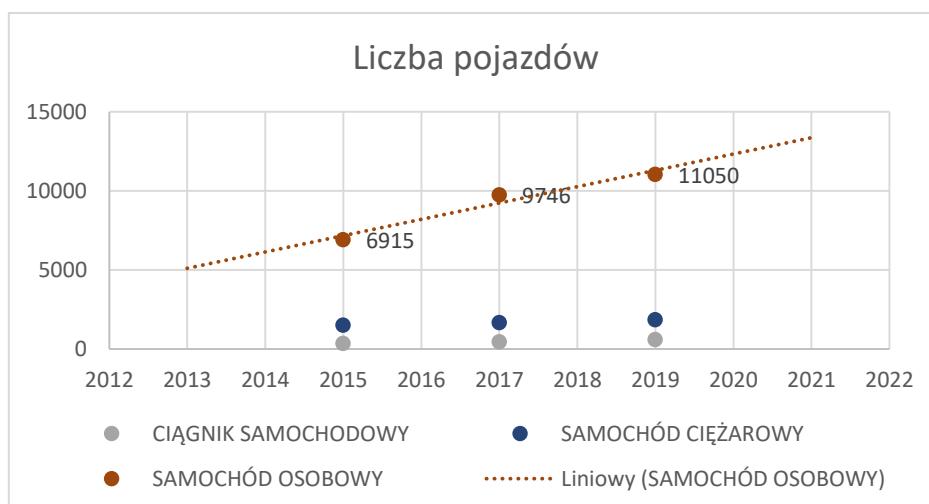
Tabela 20 Zanieczyszczenie powietrza wywołane ruchem lokalnym.

Rodzaj pojazdu	CH ₄	CO	CO ₂	N ₂ O	NO _x	PM2.5	PM10
Osobowe	1105	106080	22292270	1105	57460	3315	4420
Lekkie dostawcze	187	20196	8403780	187	33099	2057	2431
Ciężarowe	428,4	20747	11888650,8	489,6	79560	2142	2570,4
Autokary	29,9	956,8	586111,3	18,4	4057,2	89,7	103,5
Autobusy miejskie	41,5	1128	425587,5	7,5	3678,5	113	127
Motocykle	160	14960	158240	0	240	80	80

Źródło: opracowanie własne

Poniżej przedstawiono dodatkowo wzrost liczby zarejestrowanych pojazdów na terenie Gminy Lubicz. Dane te pozwalają wyciągnąć wniosek, iż w przyszłości emisje ruchu będą jeszcze większe, jeśli nie wprowadzi się odpowiednich rozwiązań.

Rysunek 19 Liczba zarejestrowanych pojazdów na terenie Gminy Lubicz



Źródło: opracowanie własne

2.4 Planowany efekt ekologiczny

Głównym celem rozwoju elektromobilności na terenie Gminy Lubicz jest poprawa jakości powietrza. Wpływ na jakość powietrza ma wiele czynników, jednak jednym z najbardziej istotnych jest emisja spowodowana przemieszczaniem się mieszkańców pojazdami spalinowymi.

Efekt ekologiczny związany z wdrażaniem strategii rozwoju elektromobilności jakim jest poprawa jakości powietrza poprzez ograniczenie niskiej emisji jest zgodny z unijnym dokumentem strategicznym „Europa 2020”. W obszarze zmian klimatu/energii dokument zakłada m.in. ograniczenie emisji gazów cieplarnianych o 20% w stosunku do poziomu z 1990 r. Wskutek realizacji zaplanowanych działań na terenie gminy możliwe będzie uzyskanie odpowiedniej wielkości efektu ekologicznego.

Planowany efekt ekologiczny jakim jest poprawa jakości powietrza realizowany będzie dzięki celom szczegółowym.

Tabela 21 Planowany efekt ekologiczny

Planowany efekt ekologiczny
POPRAWA JAKOŚCI POWIETRZA NA TERENIE GMINY LUBICZ
Cele szczegółowe
Ograniczenie emisji CO ₂ przez środki transportu
Ograniczenie emisji pyłów PM _{2,5} oraz PM ₁₀

Ograniczenie hałasu związanego z komunikacją i transportem
Racjonalne zarządzanie zużyciem energii elektrycznej

Źródło: opracowanie własne

Wysokości wskaźników osiągniętego efektu ze względu na złożoność oddziaływania na siebie wielu czynników jest trudna do oszacowania w tak długiej perspektywie czasu. Kompleksowe działania podejmowane na płaszczyźnie szeroko pojętej elektromobilności wiązać będą się z ograniczeniem wpływu przemieszczania się mieszkańców Gminy Lubicz na pogarszanie się jakości powietrza.

Ograniczanie zanieczyszczenia powietrza będzie miało wpływ na poprawę jakości środowiska naturalnego które jest jednym z największych atutów gminy, cenionym zarówno przez mieszkańców jak i odwiedzających turystów. Osiągnięcie planowanego efektu ekologicznego strategii będzie miało także wpływ na zdrowie mieszkańców gminy, oraz przyczyni się do rozwoju turystyki i usług rekreacyjnych co będzie miało odzwierciedlenie w strefie gospodarczej i ekonomicznej Gminy Lubicz.

2.5 Monitoring jakości powietrza

Na stan jakości powietrza wpływa wiele czynników. Ograniczenie jednego z nich jakim niewątpliwie jest niska emisja wpłynie na jakość powietrza, bądź w znacznym stopniu zahamuje pogarszającą się tendencję. Monitoring jakości powietrza pozwala na ocenę wpływu wdrażania elementów strategii rozwoju elektromobilności na stan jakości powietrza. System oceny jakości powietrza funkcjonuje na podstawie art. 85 – 95 ustawy z dnia 27 kwietnia 2001 r. Prawo ochrony środowiska (t. j. Dz. U. z 2019 r. poz. 1396). Monitoring stanu powietrza wykonywany jest w celu zmierzenia, gromadzenia i analizy danych o stężeniach szkodliwych substancji występujących w powietrzu. W oparciu o zebrane dane wykonuje się ocenę jakości powietrza z uwagi na ochronę zdrowia ludzi.

Raporty o stanie jakości powietrza w województwie kujawsko-pomorskim realizowane są przez Główny Inspektorat Ochrony Środowiska który przy pomocy zlokalizowanych na terenie województwa stacji pomiarowych analizuje i opracowuje wyniki pomiarów na podstawie których tworzony jest doroczny raport o stanie jakości powietrza. Raport ten może być narzędziem wspomagającym monitoring zmian jakości powietrza na terenie Gminy. Na terenie Gminy Lubicz nie ma stacji pomiarowych GIOŚ dlatego też, istotnym jest aby w procesie monitoringu jakości powietrza wystąpić do GIOŚ o dane dotyczące stężenia substancji szkodliwych dla Gminy Lubicz które powstają w oparciu o badania i modele opracowane przez GIOŚ.

Narzędziem oceniającym efekty wdrażania strategii będą także badania natężenia ruchu na głównych arteriach drogowych Gminy. Zmiana nawyków komunikacyjnych widoczna będzie najbardziej na drogach gminnych. Spadek ilości samochodów poruszających się po drogach umożliwić będzie ocenę efektów ekologicznych wdrażania strategii.

Monitoring jakości powietrza realizowany będzie systematycznie, nie rzadziej niż raz na dwa lata. Będzie on także dokumentem na podstawie którego podejmowane będą decyzje o aktualizacji, bądź zmianach strategii rozwoju elektromobilności.

W dalszej perspektywie możliwe jest podjęcie działań związanych z stworzeniem gminnego systemu monitoringu jakości powietrza na terenie gminy, jednak ze względu na wysokie koszty, działaniami priorytetowymi będą działania ograniczające niską emisję.

3. Stan obecny systemu komunikacyjnego

3.1 Struktura organizacyjna

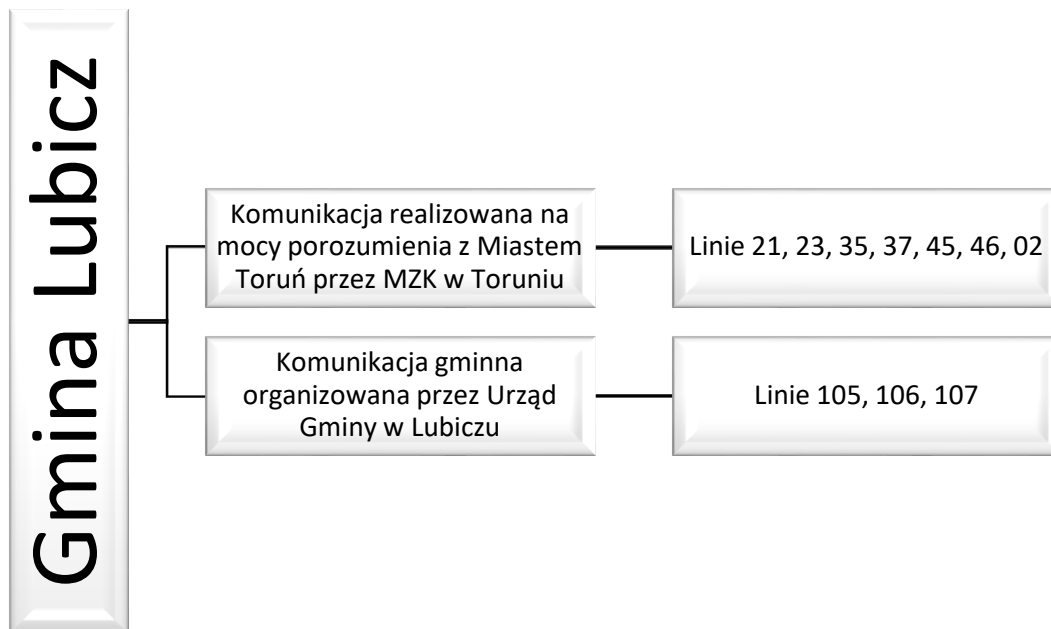
Na terenie Gminy Lubicz realizowane są usługi komunikacji publicznej dofinansowanej przez Gminę. Transport publiczny realizowany jest dzięki porozumieniu z sąsiednim Toruniem przez Miejski Zakład Komunikacji w Toruniu, oraz przez wybraną w przetargu nieograniczonym firmę prywatną Busy Pol-Bus która realizuje połączenia na terenie Gminy.

Połączenia realizowane przez Miejski Zakład Komunikacji w Toruniu łączą poszczególne miejscowości z miastem Toruń. W ramach komunikacji realizowanej przez MZK autobusy kursują na terenie Gminy Lubicz w ramach 7 linii autobusowych (21, 23, 35, 37, 45, 46, 02). Realizacja komunikacji publicznej możliwa jest dzięki porozumieniu zawartemu przez Gminę Lubicz i Miasto Toruń.

Oprócz komunikacji gminno-miejskiej na terenie Gminy Lubicz realizowana jest zbiorowa komunikacja Gminna. Gmina Lubicz będąc organizatorem w postępowaniu przetargowym wyłoniła operatora którego zadaniem jest realizowanie połączeń autobusowych na terenie Gminy Lubicz. W

ramach komunikacji gminnej realizowane są trzy trasy autobusowe – 105, 106 oraz darmowa linia 107.

Rysunek 20 Publiczna komunikacja zbiorowa na terenie Gminy Lubicz



Źródło: opracowanie własne

3.2 Transport publiczny i komunalny

Zbiorowy transport publiczny realizowany jest na terenie Gminy Lubicz przez wiele podmiotów zarówno publicznych jak i prywatnych. Dobra lokalizacja Gminy powodują, iż posiada ona dogodne połączenia z sąsiednim Toruniem.

Zbiorowy transport gminny organizowany jest przez Urząd Gminy w Lubiczu, który to realizację zadań zleca wybranym w formie nieograniczonego przetargu firmom zewnętrznym. Komunikacja gminna realizowana jest na trzech trasach, w tym jednej bezpłatnej. Głównym założeniem stworzenia komunikacji gminnej było umożliwienie mieszkańcom wszystkich miejscowości łatwego dotarcia do Urzędu Gminy w Lubiczu. Kolejnym z założeń było stworzenie sieci połączeń gminnych umożliwiających mieszkańcom dotarcie do miejsca przesiadkowego w którym mogliby skorzystać z usług oferowanych przez MZK w Toruniu. Komunikacja gminna stwarza szerokie możliwości komunikacyjne pomiędzy Gminą Lubicz a Miastem Toruń. Komunikacja gminna realizuje połączenia na trzech trasach.

Tabela 22 Trasy komunikacji gminnej

Linie komunikacji gminnej	
105	Złotoria – Nowa Wieś – Lubicz – Plac Św. Katarzyny
106	Lubicz Górny – Krobia – Mierzynek – Młyniec – Brzezinko – Rogówko – Jedwabno – Lubicz Dolny – Szosa Lubicka – Rubinkowo II – Pl. Daszyńskiego – Lubicka – Pl. Św. Katarzyny
107	Lubicz Górny – Krobia – Mierzynek – Młyniec – Jedwabno – Rogówko – Rogowo – Grębocin – Lubicz Dolny – Lubicz Górny

Źródło: Opracowanie własne na podstawie www.polbus.net

W ramach porozumienia zawartego pomiędzy Gminą Lubicz a Miastem Toruń realizowane są połączenia pomiędzy Gminą Lubicz a Miastem Toruń. Za organizację połączeń odpowiedzialny jest Miejski Zakład Komunikacji w Toruniu. Połączenia pomiędzy Toruniem a Gminą Lubicz zapewniają mieszkańcom gminy transport do szkół, miejsc pracy, miejsc handlowo-rozrywkowych, a także do Dworców PKP i PKS zapewniających połączenia międzymiastowe oraz międzynarodowe. W ramach komunikacji podmiejskiej realizowane jest 6 linii autobusowych.

Tabela 23 Linie komunikacji podmiejskiej

Linie komunikacji podmiejskiej MZK	
21	GRONOWO- Brzeźno- Rogówko- [Kolonja Papowska]- GRĘBOCIN- Olsztyńska- Wapienna- Olsztyńska- Szosa Lubicka- Jamontta- Dziewulskiego- Łyskowskiego- Rydygiera- Wschodnia- Skłodowskiej-Curie- Dworzec Wschodni- Sobieskiego- Przy Kaszowniku- Odrodzenia- Aleja Solidarności- Wały gen. Sikorskiego- PLAC ŚW. KATARZYNY
23	KOPANINO - Złotoria - KASZCZOREK - Na Przełaj - Fantazyjna - Dożynkowa - Światowida - Księżycowa - Turystyczna - Przy Skarpie - Szosa Lubicka - Żółkiewskiego - Chrobrego - Dobrzyńska - PLAC ŚW. KATARZYNY
35	KROBIA / LUBICZ GÓRNY - Lubicz Dolny - Odległa - Szosa Lubicka - Jamontta - Dziewulskiego - Łyskowskiego - Rydygiera - Wschodnia - Skłodowskiej-Curie - Dworzec Wschodni - Chrobrego - Przy Kaszowniku - Odrodzenia - Aleja Solidarności - Wały gen. Sikorskiego - PLAC ŚW. KATARZYNY
37	GRONOWO- Brzeźno- Rogówko- [Kolonja Papowska] - GRĘBOCIN- Olsztyńska- Wapienna- Olsztyńska- Olimpijska- Skłodowskiej-Curie- Dworzec Wschodni- Sobieskiego- Przy Kaszowniku- Odrodzenia- Aleja Solidarności- Wały gen. Sikorskiego- PLAC ŚW. KATARZYNY
45	RUBINKOWO II - Wyszyńskiego - Konstytucji 3 Maja - Olimpijska - Szosa Lubicka - Lubicz Dolny - Lubicz Górny - Brzozówka - [SZEMBEKOWO] - Głogowo - Dobrzejewice - Kawęczyn - OBROWO
46	RUBINKOWO II - Wyszyńskiego - Konstytucji 3 Maja - Ligi Polskiej - Turystyczna - Złotoria - Grabowiec - Silno - Osiek - OBROWO

Źródło: opracowanie własne na podstawie www.mzk-torun.pl

Oprócz komunikacji publicznej wspieranej przez Gminę Lubicz na terenie gminy działają prywatni przewoźnicy realizujący połączenia regionalne i międzymiastowe. Do przewoźników realizujących cykliczne połączenia należą:

- Firma Handlowo Usługowa POL-BUS Leszek Wójcik,
- TAR – TRAVEL Usługi Przewozowe Osób S.C. A&J Tarkowski
- Arriva Bus Transport Polska Sp. z o.o.,
- Kujawsko-Pomorski Transport Samochodowy S.A. Oddział Brodnica
- Kujawsko-Pomorski Transport Samochodowy S.A. Oddział w Lipnie

Poza komunikacją autobusową na terenie Gminy Lubicz realizowane są połączenia komunikacji kolejowej. Przez Gminę Lubicz przebiegają dwie trasy kolejowe o znaczeniu państwowym:

- linia kolejowa nr 353
- linia kolejowa nr 27

Linia nr 353 przebiega na granicy Gminy Lubicz oraz Gminy Łysomice w której to znajdują się dworzec kolejowy w Papowie Toruńskim (na granicy gmin). Linia kolejowa nr 27 – Nasielsk – Toruń Wschodni, obsługuje pociągi pasażerskie oraz towarowe. Na szlaku drogi kolejowej nr 27 położony jest peron kolejowy w Lubiczu. Znajdują się tu 3 perony. Stacja jest obsługiwana wyłącznie przez pociągi osobowe prywatnego przewoźnika kolejowego Arriva RP. Stacja kolejowa zapewnia połączenie z Toruniem oraz Sierpcem, dzięki realizowanym przez Arriva RP przejazdom linii AR 410 – Sierpc-Skępe-Lipno – Toruń Główny.

Rysunek 21 Stacja kolejowa w Lubiczu



Źródło: *googlemaps.com*

3.2.1 Pojazdy o napędzie spalinowym

Pojazdy o napędzie spalinowym są najczęściej spotykanymi pojazdami na polskich drogach. Wybór pojazdu oraz rodzaju paliwa którym będzie napędzane jest najczęściej podejmowany na podstawie obserwacji cen paliwa oraz dostępności infrastruktury tankowania. Obecnie w Polsce wśród paliw napędowych infrastruktura dotycząca paliw spalinowych jest najbardziej rozwinięta.

Urząd Gminy w Lubiczu oraz spółki podległe gminie posiadają flotę pojazdów komunalnych na którą składają się pojazdy spółki Lubickie Wodociągi sp. z o.o. Flota pojazdów Lubickich Wodociągów Sp. z o.o. będącą spółką gminną odpowiedzialną za utrzymanie infrastruktury wodociągowej, drogowej, a także utrzymanie zieleni składa się w całości z pojazdów napędzanych paliwami spalinowymi. W skład floty pojazdów Lubickich Wodociągów sp. z o.o. wchodzi:

- walec drogowy (średnie roczne zużycie paliwa- 3400l, rok produkcji-2018)
- samochód ciężarowy SCANIA (średnie roczne zużycie paliwa-5200l, rok produkcji 2017)
- równiarka drogowa (średnie roczne zużycie paliwa- 4200l, rok produkcji 2005)
- samochód ciężarowy (średnie roczne zużycie paliwa- 1080 l, rok produkcji 2001)
- samochód ciężarowy (średnie roczne zużycie paliwa- 1760l, rok produkcji 2018)
- samochód ciężarowy (średnie roczne zużycie paliwa- 1950l, rok produkcji 2000)
- koparko-ładowarka (średnie roczne zużycie paliwa-7460l, rok produkcji 2000)
- ciągnik rolniczy (średnie roczne zużycie paliwa-2100l, rok produkcji 2013)

Także dane dla powiatu toruńskiego, w skład którego wchodzi Gmina Lubicz wskazują, iż pojazdy o napędzie spalinowym stanowią zdecydowaną większość.

Tabela 24 Liczba samochodów osobowych oraz samochodów ciężarowych w powiecie toruńskim

Rok	2015	2016	2017	2018
Samochody osobowe ogółem	74 809	78 064	81 211	84 574
samochody ciężarowe ogółem	7 573	7 790	8 043	8 271
samochody osobowe benzyna	26 481	27 303	28 771	29 118
samochody osobowe ON	16 186	17 375	18 277	19 408
samochody ciężarowe benzyna	1 207	1 190	1 192	1 144

samochody ciężarowe ON	5 674	5 911	6 000	6 245
------------------------	-------	-------	-------	-------

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS -Bank Danych Lokalnych

Zauważalny jest także znaczny wzrost ilości pojazdów przypadających na 1000 mieszkańców powiatu toruńskiego. Łącząc to z proporcjonalnym wzrostem pojazdów z napędami tradycyjnymi (benzyna, olej napędowy), można wskazać, iż mieszkańcy powiatu w tym także Gminy Lubicz borykają się z problemem zwiększającego się zanieczyszczenia powietrza wywołanego przez transport.

Tabela 25 Ilość pojazdów przypadająca na 1000 mieszkańców powiatu toruńskiego

Rok	2014	2015	2016	2017	2018
samochody osobowe na 1000 ludności	515,4	528,9	547,9	565,3	583,7
samochody ciężarowe na 1000 ludności	81,6	84,1	86,7	88,9	91,0
motocykle na 1000 ludności	43,7	45,6	47,6	49,3	51,0
pojazdy samochodowe i ciągniki na 1000 ludności	706	724	747	769	791

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS -Bank Danych Lokalnych

Ważnym elementem rozwoju elektromobilności w Gminie Lubicz będą działania zmierzające do promowania wyboru pojazdów z napędem elektrycznym lub alternatywnym.

3.2.2 Pojazdy napędzane gazem ziemnym lub innymi biopaliwami

O ile pojazdy napędzane gazem LPG cieszą się w Polsce dość sporą popularnością o tyle pojazdy z napędem na gaz CNG oraz napędzane innymi paliwami alternatywnymi nie są pojazdami powszechnie poruszającymi się po polskich drogach, w tym po drogach Gminy Lubicz. Za jedną z przyczyn nikłego udziału pojazdów napędzanych gazem ziemnym lub paliwami alternatywnymi należy uznać słabo rozwiniętą infrastrukturę pomocniczą dla tych pojazdów (m.in. stacje CNG). Na terenie Gminy Lubicz zlokalizowane są nieliczne stacje umożliwiające zakup gazu ziemnego CNG – znajdują się one w Lubiczu, dwie stacje w Grębocinie oraz Brzeźnie⁵. Znacznie więcej stacji z punktami tankowania CNG znajduje się w pobliskim Toruniu. Kolejnym z czynników wpływających na słabą popularność tychże aut jest ich stosunkowo wysoka cena.

⁵ gazeo.pl

Z danych udostępnionych przez Starostwo Powiatowe w Toruniu na terenie Gminy Lubicz zarejestrowano dwa pojazdy napędzane gazem CNG lub innymi paliwami alternatywnymi (stan na marzec 2020)

3.2.3 Pojazdy o napędzie elektrycznym

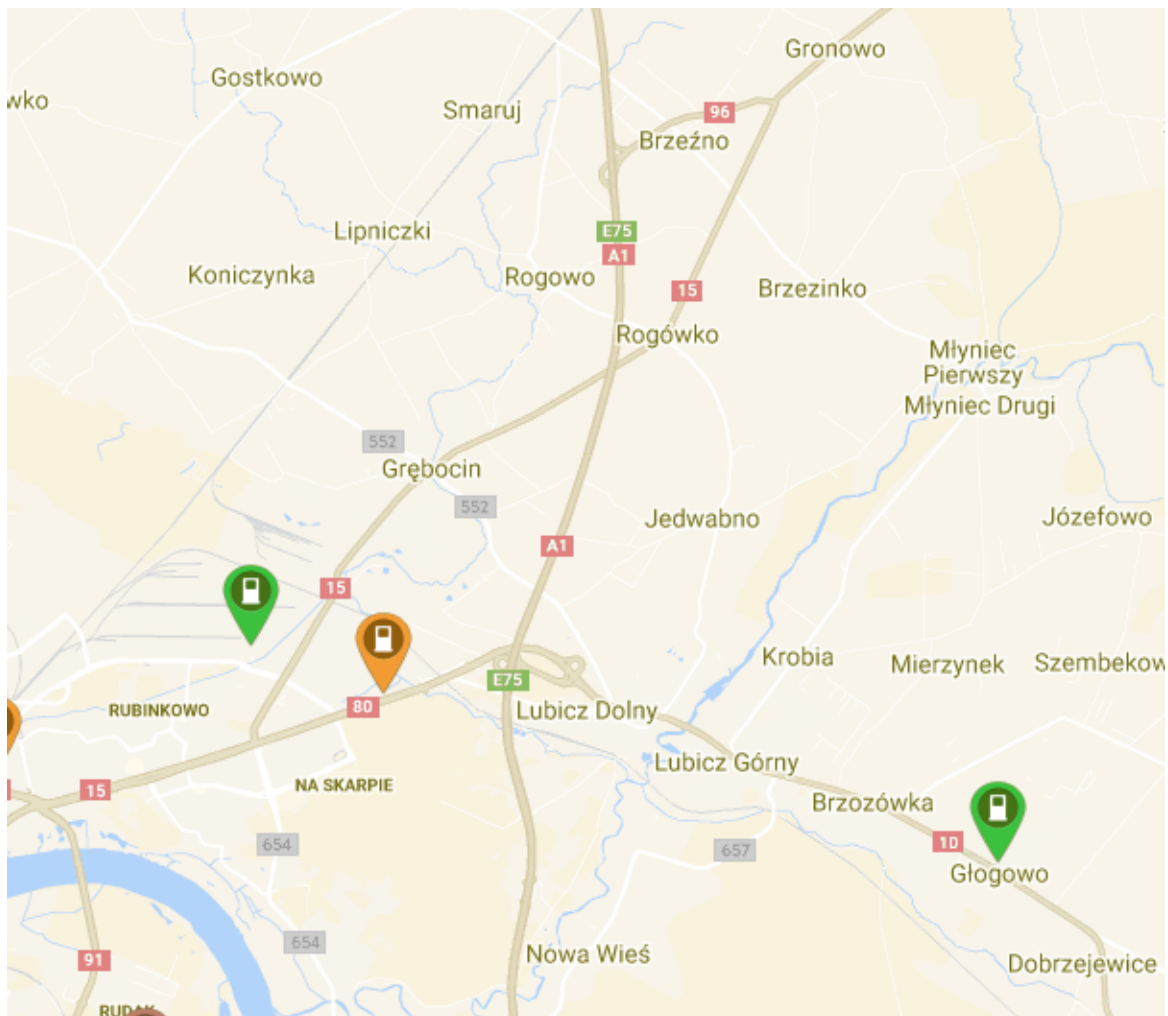
Pojazdu o napędzie elektrycznym, podobnie jak te napędzane paliwami alternatywnymi nie należą do często spotykanych na ulicach, jednak w ostatnich latach wyraźnie widać tendencję wzrostową. Głównymi czynnikami ograniczającymi wzrost popularności pojazdów elektrycznych jest ich wysoka cena, oraz słabo rozwinięta infrastruktura ładowania pojazdów. Wśród floty pojazdów komunalnych Gminy Lubicz nie ma pojazdów napędzanych energią elektryczną.

Dane Starostwa Powiatowego w Toruniu wskazują, iż na terenie Gminy Lubicz zarejestrowano 6 pojazdów elektrycznych (stan na marzec 2020).

3.2.4 Ogólnodostępna publiczna infrastruktura ładowania

Gmina Lubicz nie posiada ogólnodostępnej publicznej infrastruktury ładowania pojazdów elektrycznych. Na terenie Gminy nie znajdują się także punkty ładowania pojazdów elektrycznych operatorów prywatnych. Najbliższe punkty ładowania pojazdów elektrycznych znajdują się w Toruniu, a także w miejscowości Głogowo. Brak elementów infrastruktury wspomagającej w stosunku do pojazdów elektrycznych jest jedną z przyczyn wolniejszej popularyzacji aut napędzanych energią elektryczną w porównaniu do obszarów cechujących się rozwiniętą infrastrukturą punktów ładowania

Rysunek 22 Punkty ładowania pojazdów elektrycznych w pobliżu Gminy Lubicz



Źródło: <https://www.plugshare.com/>

3.3 Parametry ilościowe i jakościowe istniejącego systemu transportu

3.3.2 Ruch wewnętrzny

Do obliczenia ruchu wewnątrzgminnego zastosowano metodologię modelu ruchu według której podzielono gminę na strefy zgodnie z podziałem na obręby administracyjne. Kolejno dla każdego obrębu obliczono liczbę osób zamieszkujących na danym terenie, liczbę pracujących, liczbę miejsc pracy w przemyśle i w usługach, następnie liczbę uczniów oraz liczbę szkół, w tym przedszkoli. Następnie określono następujące determinanty podróży oraz powiązane dane statystyczne.

- D-P – dom – praca, liczba osób w wieku produkcyjnym
- P-D – praca – dom, liczba miejsc pracy
- D-N – dom – nauka, liczba osób uczących się w szkole podstawowej i średniej
- N-D – nauka – dom, liczba uczniów w szkole
- D-I – dom – inne, liczba ludności
- I-D – inne – dom, liczba miejsc pracy w usługach
- NZD – niezwiązane z domem, liczba ludności

Dodano również współczynnik ruchu pieszego zgodnie z poniższą tabelą. Współczynnik ten został określony na podstawie danych zawartych w analizie transportu miast średnich - model ogólny IGPIK. Ustalono też zgodnie z poniższą tabelą współczynnik napełnienia samochodu. Dane pochodzą z modelu dla miast średnich opracowanego przez IGPIK.

Tabela 26 Dane do obliczenia ruchu

Determinant podróży (Dp)	Współczynnik dla produkcji (WP)	Współczynnik dla atrakcji (WA)	Współczynnik ruchu nie pieszego (Wrnp)	Poziom napełnienia samochodu (Pns)
D – P	0,7	0,63	0,65	1,2
P – D	0,63	0,7	0,65	1,18
D – N	0,83	0,79	0,55	2,1
N – D	0,79	0,83	0,55	2,1
D – I	0,2	0,22	0,58	1,45
I – D	1,31	1,24	0,58	1,4
NZD	0,23	0,04	0,61	1,1

Źródło: opracowanie własne

Dla każdego obrębu obliczono determinanty podróży oddzielnie dla produkcji i atrakcji. Determinanty są obliczane w następujący sposób:

$$Dp_i = WP * lp * wsnp/pns$$

Dp_i - determinant podróży dla i-tego obrębu, liczba osób wyruszających lub powracających z danej podróży

WP – współczynnik produkcji

Lp – liczba osób, dana statystyczna odpowiadająca danemu determinantowi

wsnp – współczynnik dla ruchu niepieszego

pns – poziom napełnienia samochodu

Wykonując wszystkie obliczenia oddzielnie dla każdego obrębu oraz oddzielnie dla produkcji i atrakcji otrzymano następujące wyniki.

Tabela 27 Obliczenia dla każdego obrębu

	P	A
1.Gronowo	600	584
2.Brzeżno	191	195
3.Brzezinko	135	134
4.Młyniec Pierwszy	441	447
5.Młyniec Drugi	316	325
6.Rogowo	239	245
7.Rogówko	306	304
8.Grębocin	1748	1741
9.Jedwabno	264	272
10.Krobia	982	981
11.Lubich Dolny	2033	2043
12.Lubich Górny	2536	2532
13.Nowa Wieś	242	245
14.Złotoria	1434	1429
15.Kopanino	198	195
16.Grabowiec	362	356
17.Józefowo	81	80
18. Mierzynek	213	213
SUMA	12321	12321

Źródło: opracowanie własne

Z powyższej tabeli wynika, iż w całej gminie na dobę wykonuje się 12 321 podróży.

Proporcjonalnie do liczby wszystkich celów podróży określono wielkość potoków ludzkich pomiędzy strefami. Wykorzystano wzór dla modelu proporcjonalnego:

$$T_{ij} = \frac{P_i A_j}{\sum P}$$

P_i – liczba produkcji w i-tym obrębie

A_j – liczba atrakcji w j-tym obrębie

P – suma wszystkich produkcji dla wszystkich obrębów

Tabela 28 Macierz podróży między obrębami w Gminie Lubich

Źródło: opracowanie własne

Podróż do obrębu	Podróż z obrębu																	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
1.	28	9	6	21	15	11	15	83	13	47	96	120	11	68	9	17	4	10
2.	9	3	2	7	5	4	5	28	4	16	32	40	4	23	3	6	1	3
3.	7	2	1	5	3	3	3	19	3	11	22	28	3	16	2	4	1	2
4.	22	7	5	16	11	9	11	63	10	36	74	92	9	52	7	13	3	8
5.	16	5	4	12	8	6	8	46	7	26	54	67	6	38	5	10	2	6
6.	12	4	3	9	6	5	6	35	5	20	40	50	5	29	4	7	2	4
7.	15	5	3	11	8	6	8	43	7	24	50	63	6	35	5	9	2	5
8.	85	27	19	62	45	34	43	247	37	139	287	358	34	203	28	51	11	30
9.	13	4	3	10	7	5	7	39	6	22	45	56	5	32	4	8	2	5
10.	48	15	11	35	25	19	24	139	21	78	162	202	19	114	16	29	6	17
11.	99	32	22	73	52	40	51	290	44	163	337	421	40	238	33	60	13	35
12.	123	39	28	91	65	49	63	359	54	202	418	521	50	295	41	74	17	44
13.	12	4	3	9	6	5	6	35	5	20	40	50	5	29	4	7	2	4
14.	70	22	16	51	37	28	35	203	31	114	236	294	28	166	23	42	9	25
15.	9	3	2	7	5	4	5	28	4	16	32	40	4	23	3	6	1	3
16.	17	6	4	13	9	7	9	51	8	28	59	73	7	41	6	10	2	6
17.	4	1	1	3	2	2	2	11	2	6	13	16	2	9	1	2	1	1
18.	10	3	2	8	5	4	5	30	5	17	35	44	4	25	3	6	1	4

Zdecydowano się na zastosowanie modelu proporcjonalnego z uwagi na małe odległości między strefami. Na podstawie zgromadzonych danych obliczono więźbę podróży dla Gminy Lubicz.

Powyższa więźba mówi o ilościach podróży na dobę w gminie między różnymi obrębami. W pierwszej kolumnie zapisano numer obrębu, i z tego obrębu następuje podróż do obrębu określonego w wierszu pierwszym. Dzięki tej więźbie można ocenić jakimi trasami podróżują mieszkańcy w ruchu lokalnym.

3.4 Istniejący system zarządzania

Planowaniem, realizacją oraz zarządzaniem inwestycjami gminnymi (w tym także rozwojem elektromobilności) zajmuje się Urząd Gminy w Lubiczu.

Gmina Lubicz jest także organizatorem transportu publicznego na terenie gminy. Zadania realizowane są za pomocą wybranego w formie przetargu operatora który realizuje usługi transportowe na trzech liniach na terenie Gminy. Ponadto dzięki umowie z Miejskim Zarządem Komunikacji w Toruniu na terenie Gminy realizowane są połączenia podmiejskie realizowane przez MZK w Toruniu.

Do głównych zadań Gminy Lubicz w zakresie organizacji komunikacji gminnej należą:

- Wybór operatora komunikacji gminnej
- Finansowanie komunikacji gminnej
- Planowanie i analizowanie tras komunikacji gminnej
- Analiza opłacalności poszczególnych tras
- Uzgadnianie tras realizowanych przez MZK w Toruniu na terenie Gminy Lubicz
- Rozwój infrastruktury pomocniczej w zakresie komunikacji zbiorowej m.in. przystanki autobusowe
- Ustalanie cen przejazdów komunikacji gminnej oraz systemów ulg i zniżek
- Rozpatrywanie skarg i wniosków dotyczących działania komunikacji gminnej

Utrzymanie dróg gminnych, a także ścieżek rowerowych realizowane jest dzięki flocie pojazdów komunalnych należących do spółki Lubickie Wodociągi Sp. z o.o. Spółka oprócz realizacji swoich głównych zadań jakimi jest realizacja i zarządzanie siecią wodociągową i kanalizacyjną zajmuje się także drobnymi naprawami dróg oraz odśnieżaniem.

Planowaniem nowych inwestycji, w tym w zakresie rozwoju elektromobilności zajmują się poszczególne referaty Urzędu Gminy w Lubiczu – w tym Referat Gospodarki Przestrzennej, Inwestycji i Rozwoju w kooperacji z Referatami odpowiedzialnymi za rozwój elektromobilności – Referaty Rolnictwa i Ochrony Środowiska. Zadaniemi związanymi z promocją zajmuje się Referat Promocji i Komunikacji Społecznej który realizować będzie zadania z zakresu promocji rozwoju elektromobilności na terenie Gminy Lubicz.

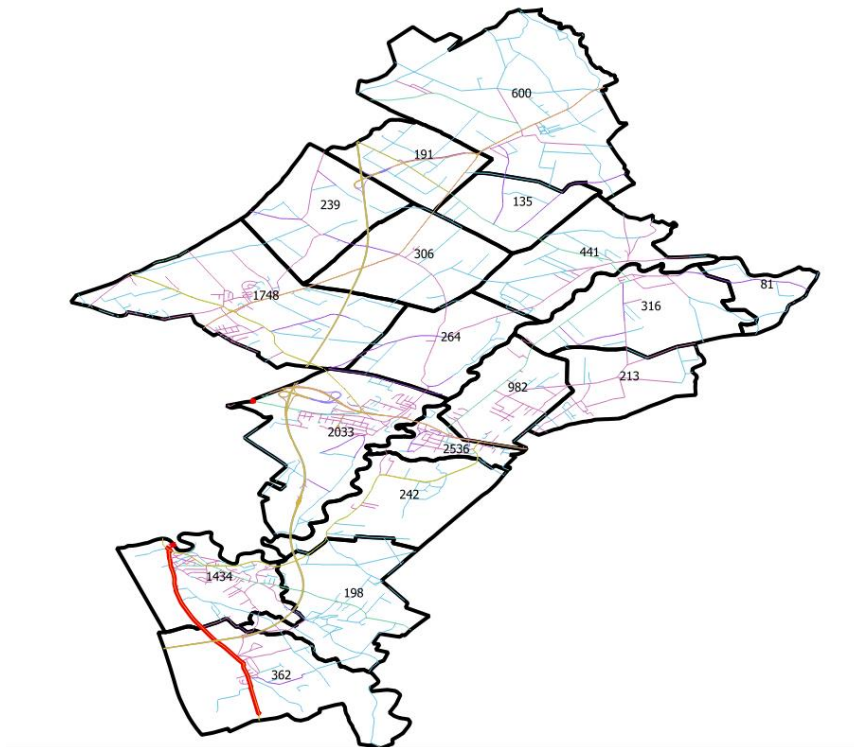
3.5 Opis niedoborów jakościowych i ilościowych taboru i infrastruktury

Jak pokazują badania ruchu przeprowadzone przez GDDKiA oraz ZDW województwa Kujawsko Pomorskiego drogi w Gminie Lubicz są bardzo obciążone. Najbardziej uciążliwa dla codziennego życia mieszkańców wydaje się być trasa nr 10. Również rzeka Drwęca i przeprawy przez rzekę kanalizują ruch tworząc wąskie gardła.

3.5.1 Trasy Rowerowe

W gminie niewiele jest tras rowerowych. Brakuje także odpowiednich udogodnień dla rowerzystów, stojaków na rowery, punktów naprawy rowerów, zadaszonych parkingów.

Rysunek 23 Trasy rowerowe na terenie Gminy Lubicz (zaznaczono na czerwono)



Źródło: Open Street Map

Przyszłe ścieżki rowerowe należy zaprojektować łącząc przede wszystkim największe skupiska ludzi, jednocześnie zapewniając komunikację wzdłuż najbardziej uczęszczanych tras.

Dodatkowymi mankamentami są braki odpowiedniej ilości miejsc parkingowych na rowery. Istniejące parkingi rowerowe w przeważającej części są niezadaszone. Nie ma też publicznie dostępnych stacji napraw rowerowych.

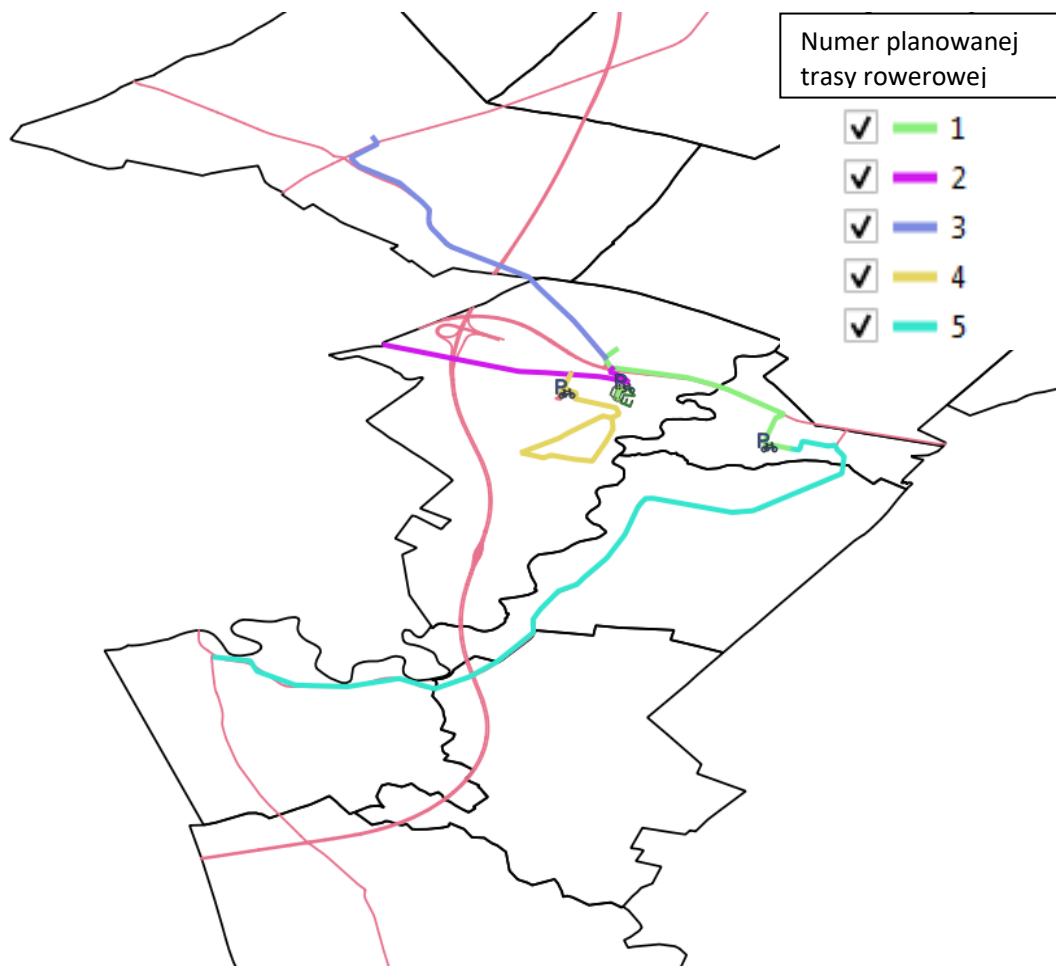
Forum transportu międzynarodowego (OECD) zidentyfikowało siedem kluczowych obszarów, w których władze mogą działać na rzecz promowania jazdy na rowerze:

- wizerunek jazdy na rowerze: to nie tylko rozrywka/sport, ale również środek transportu;
- niezbędna do promowania jazdy na rowerze infrastruktura obejmująca zintegrowaną, oddzieloną od ruchu samochodowego sieć ścieżek rowerowych łączących punkty początkowe i docelowe;
- wskazówki i informacje dotyczące tras rowerowych: informacje takie jak numer lub kolor dróg rowerowych oraz odległości ułatwią rowerzystom korzystanie z tych tras;
- bezpieczeństwo: zatwierdzenie norm bezpiecznej jazdy i unikanie sytuacji, gdy obok siebie jadą rowery i inne ciężkie środki transportu;

- połączenie z transportem publicznym: tworzenie parkingów na dworcach kolejowych lub przystankach tramwajowych/autobusowych i wynajem rowerów w tych punktach;
- zapewnienie środków finansowych na potrzeby infrastruktury rowerowej;
- kradzież rowerów: należy zapobiegać kradzieży rowerów poprzez wprowadzenie elektronicznej identyfikacji i/lub stworzenie systemu krajowej policyjnej rejestracji skradzionych rowerów.

Rozwój ścieżek rowerowych jest jednym z głównych czynników zachęcających do korzystania z roweru jako głównego środka transportu. Proponuje się zaplanować następujące trasy rowerowe:

Rysunek 24 Planowane trasy rowerowe (na czerwono istniejące trasa)



Źródło: Open Street Map

Tabela 29 Redukcja emisji

Nr ścieżki	Długość [m]	Relacja	Koszt w [mln zł]	Redukcja CO ₂ [tony]
1.	2527,28	Lubicz Dolny - Lubicz Górny	1,52	300
2.	2344,99	ul. Toruńska	1,41	300
3.	3905,63	Lubicz Dolny - Grębocin	2,34	150
4.	3350,28	Lubicz Dolny - Strefa Ekonomiczna	2,01	250
5.	6904,49	Lubicz Górny - Złotoria	4,14	110
			11,42	1110 ⁶

Źródło: opracowanie własne

Z perspektywy interesów Gminy najistotniejsze jest połączenie Lubicza Dolnego i Górnego trasą rowerową. Można wykonać to wykorzystując istniejący most na Drwęcy, przystosowując jeden z chodników do ruchu rowerowego. Kolejnym ważnym zadaniem jest wpięcie się w system dróg rowerowych prowadzących do Torunia. W pierwszym etapie należy wykonać połączenie do trasy przy Szosie Lubickiej. W drugim etapie należy wykonać ścieżkę do Złotorii wpinającą system dróg rowerowych do trasy 654.

Oprócz połączenia z systemem dróg rowerowych w Toruniu, istotne będzie wykonanie tras rowerowych do największych zakładów pracy w Gminie Lubicz oraz połączenie z Grębocinem.

Przy projektowaniu nowych tras rowerowych warto pamiętać o umiejscowieniu parkingów rowerowych oraz stacji napraw rowerów. Priorytetem będzie umieszczenie zadaszonych parkingów przy szkołach oraz przy Urzędzie Gminy.

3.5.2 Doświetlenie przejść dla pieszych

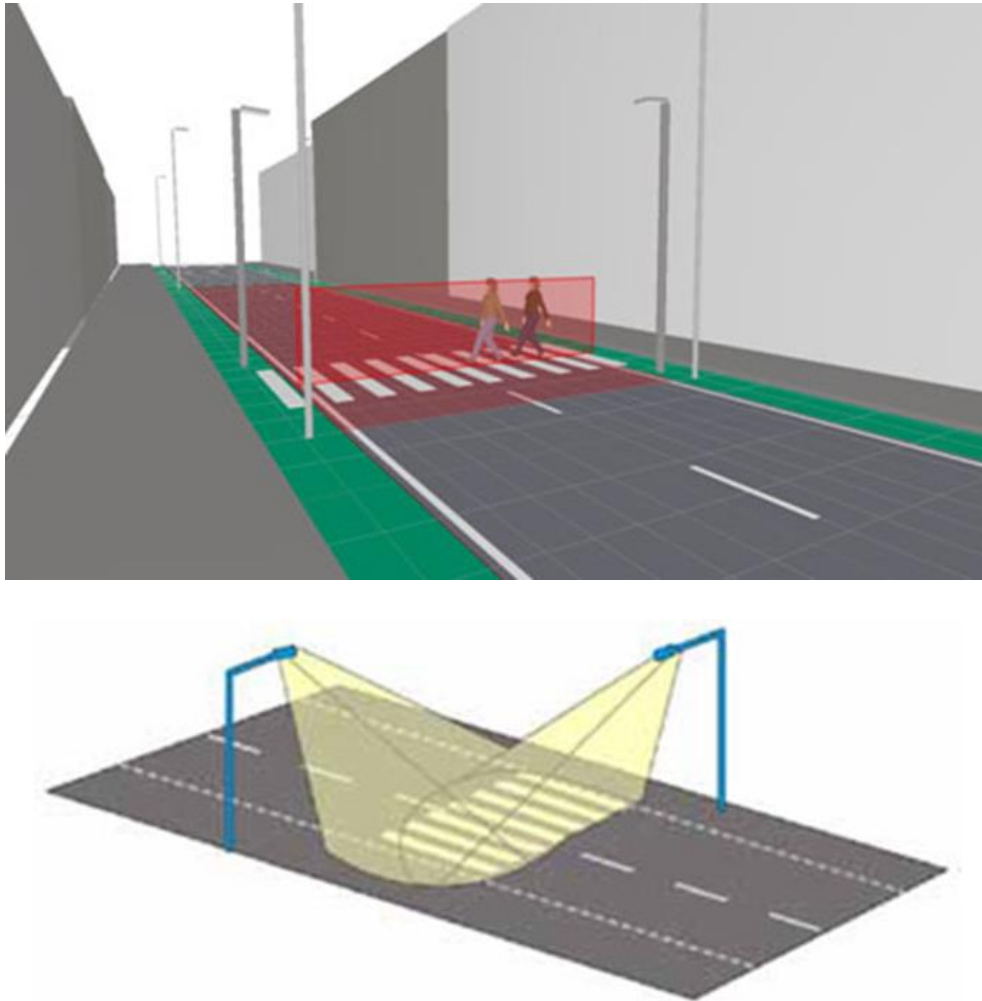
W Polsce znacząca część wypadków z udziałem pieszych zdarza się po zmroku, dlatego też ważne jest właściwe oświetlenie w nocy oznakowanych przejść dla pieszych. Wiedza ta dostępna i praktykowana jest w krajach, w których bezpieczeństwo pieszych jest priorytetem. Strategia ma na celu zwiększenie ruchu pieszych oraz rowerzystów, którzy w kontakcie z samochodem stoją na straconej pozycji, dlatego wraz ze wzrostem udziału ruchu pieszego należy stopniowo poprawiać bezpieczeństwo.

WŁAŚCIWE OŚWIETLENIE PRZEJŚĆ

⁶ Założono 5% spadek lokalnego ruchu pojazdów i wzrost dojazdów do pracy i szkoły rowerem

Chcąc spełnić właściwe, bezpieczne, zgodne z normą oświetlenie przejścia należy zapewnić oświetlenie wertykalne, w płaszczyźnie pionowej. Spełnienie tego warunku jest możliwe za pomocą opraw o rozsyle światła dedykowanym do oświetlenia przejść – o podwójnej asymetrii świecenia.

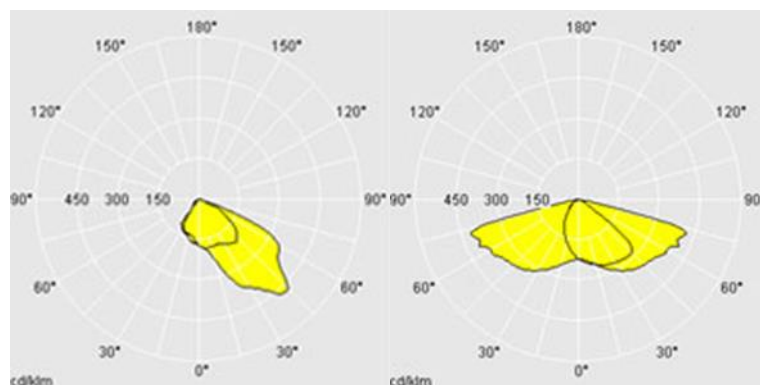
Rysunek 25 Oświetlenie wertykalne



Źródło: www.bezpieczne-przejscie.pl

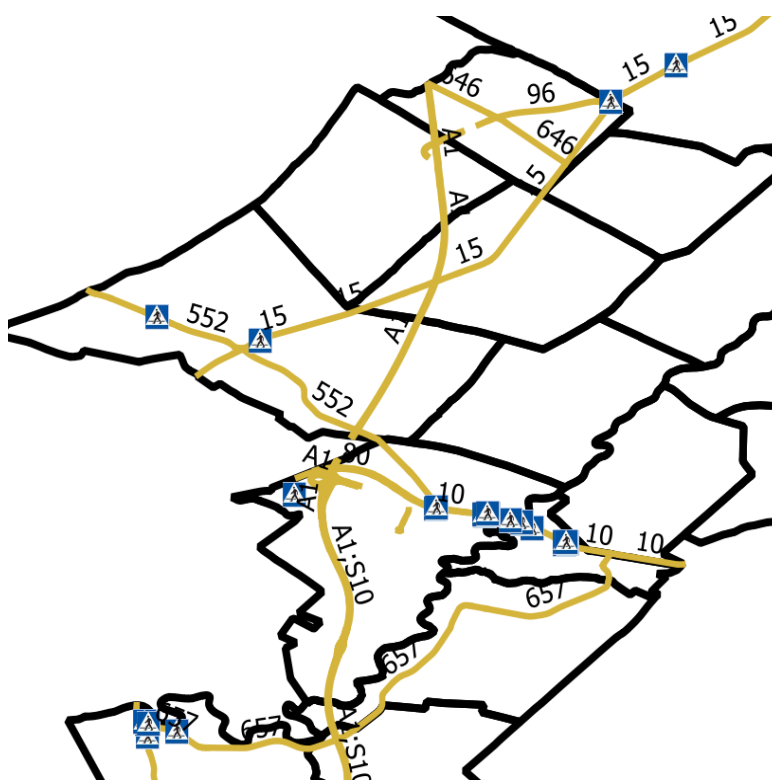
Oświetlenie wertykalne – zapewniające odpowiedni poziom oświetlenia w płaszczyźnie pionowej. Realizowane jest za pomocą opraw o podwójnie asymetrycznym rozsyle światła. Oprawy takie nie są odchylane, aby nie oślepiać kierowców. Wyposażone powinny być w płaską szybę ustawioną równolegle do płaszczyzny jezdni.

Rysunek 26 Rozsył światła oprawy dedykowanej do oświetlenia przejść dla pieszych oraz oprawy oświetlenia ulicznego



Źródło: www.bezpieczne-przejscie.pl

Rysunek 27 Mapa przejść dla pieszych wybranych do doświetlenia ze względu na wzmożony ruch pojazdów.



Źródło: opracowanie własne

Powyższa mapa prezentuje w formie graficznej lokalizację ważniejszych przejść dla pieszych na trasach, na których pomiar ruchu wynosił powyżej 3 tys./poj. na dobę.

Tabela 30 Zestawienie ilościowe newralgicznych przejść dla pieszych

L.p.	Nr drogi	Dodatkowe informacje	Koszt doświetlenia przejścia
1.	10		18 000
2.	10		18 000
3.	10		18 000
4.	10		18 000
5.	10		18 000
6.	10		18 000
7.	10	sygnalizacja	18 000
8.	10	sygnalizacja	18 000
9.	10	sygnalizacja	18 000
10.	10	sygnalizacja	18 000
11.	552	sygnalizacja	18 000
12.	10		18 000
13.	10		18 000
14.	10		18 000
15.	657		18 000
16.	657/654		18 000
17.	15		18 000
18.	15	sygnalizacja	18 000
19.	15		18 000
20.	654		18 000
21.	657		18 000
22.	657		18 000
SUMA			396 000

Źródło: opracowanie własne

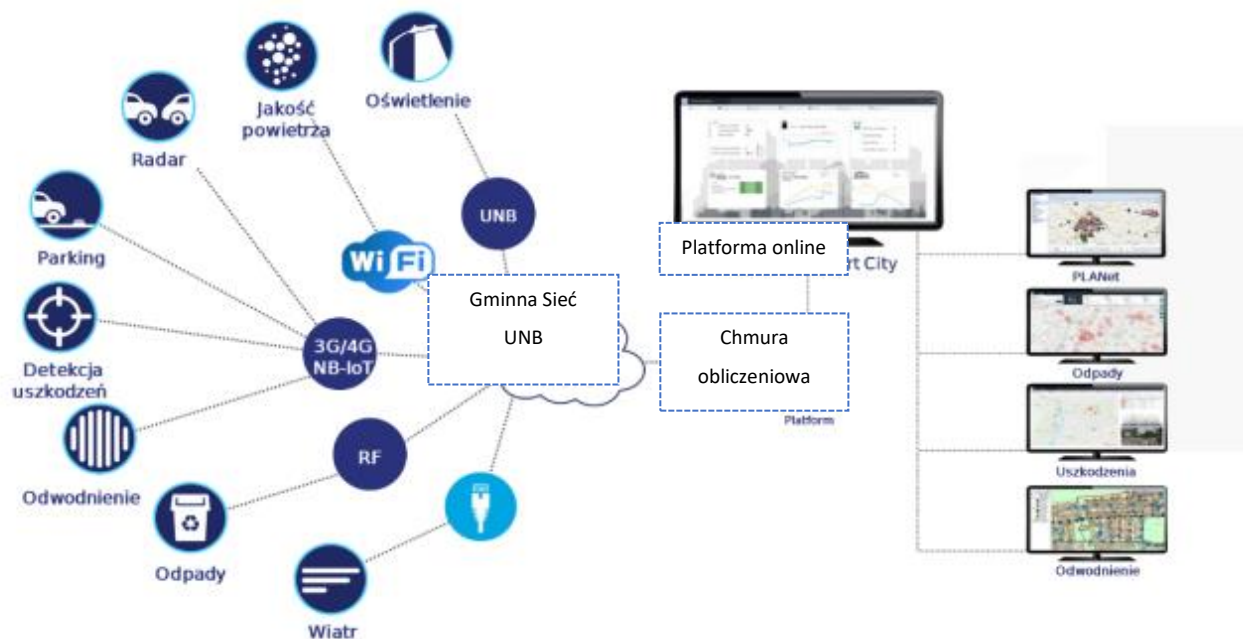
Wszystkie przejścia dla pieszych należą do zewnętrznych zarządców dróg jednak zgodnie z prawem energetycznym za oświetlenie miejsc publicznych odpowiada gmina. Warto zatem we współpracy z zarządcami w/w dróg podjąć współpracę w celu poprawy bezpieczeństwa. Dodatkowo cyklicznie ogłaszane są nabory przez Urzędy Wojewódzkie, w których można dostać dotację na poprawę bezpieczeństwa pieszych.

3.5.3 Rozwiązania Smart City

Myśląc o architekturze gminy, jej najbardziej powszechnym elementem jest sieć wodociągowa i sieć oświetleniowa. Do rozwiązań typu smart city warto wykorzystywać istniejące zasoby i od ich modernizacji przechodzić stopniowo w stronę zwiększania interoperacyjności między poszczególnymi

segmentami gospodarki komunalnej. Docelowo system smart city może obejmować wiele ważnych obszarów takich jak: oświetlenie, ocena jakości powietrza, pomiar ruchu, informacja o parkingach, detekcja uszkodzeń, monitoring odwodnienia, odbiór odpadów, dane pogodowe.

Rysunek 28 Schemat Smart City



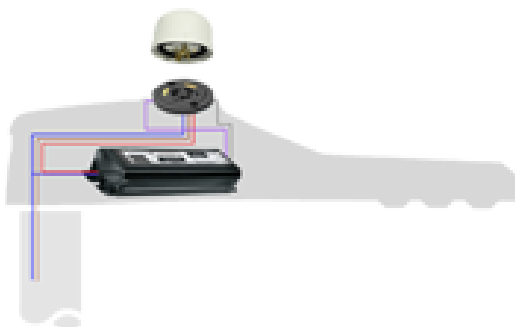
Źródło: telensa.com

Pierwszym systemem, w którym warto zastosować taką interoperacyjność jest system oświetleniowy gminy.

Nowoczesne systemy zarządzania oświetleniem pozwalają sterować bezpośrednio każdą oprawą na wiele sposobów:

- włączanie i wyłączenia opraw, zespołów opraw, ulic w zależności od potrzeb mieszkańców,
- dostosowanie intensywności świecenia do warunków drogowych, pogodowych,
- bezpośrednia informacja o awariach i bezpośrednie wysyłanie powiadomień o awarii do ekipy odpowiedzialnej za konserwację,
- stosowanie zdalnego ściemniania i rozświetlania oprawy w zależności od nadanych z zewnątrz instrukcji.

Rysunek 29 Przykładowy sterownik zainstalowany w oprawie



Źródło: telensa.com

Aby system sterowania mógł działać bez przeszkód, należy zastanowić się nad komunikacją między oprawami. Warto przy tej okazji wybrać taki rodzaj komunikacji, który nie narzuca stosowania jedynie jednego dostawcy opraw czy rozwiązań informatycznych. Na potrzeby systemu sterowania stosuje się stacje bazowe, które zbierają sygnał z opraw i dostarczają do nich informacje. Bardzo ważne, aby takie stacje bazowe miały możliwość podłączenia również innych rozwiązań. Przykładowo czujniki w koszach na śmieci, odczyty wody, pomiar stężenia zanieczyszczenia lub nawet przysyłanie obrazu z monitoringu miejskiego. Standardowo stacje bazowe mają możliwość obsługi do kilku tysięcy różnych odbiorników i nadajników w promieniu 3-4 kilometrów. Jednymi z najbardziej popularnych systemów komunikacji jest LoRa, UNB LPWAN, zwykle wykorzystują bezpłatną transmisję danych np. w obszarze 868 MHz.

Rysunek 30 Przykładowa stacja bazowa



Źródło: telensa.com

Przykład stacji bazowej, która ma możliwość zastosowania jako narzędzie przesyłania danych w różnych systemach gospodarki komunalnej.

MONITORING KOSZY NA ŚMIECI

System zarządzania odpadami stanowi jeden z większych wyzwań dla każdej z gmin. Coraz to nowe obowiązki stawiane przez ustawodawcę powodują, że staje się on kluczowy dla zachowania równowagi budżetu i zadowolenia mieszkańców z funkcjonowania aparatu administracyjnego. Obniżenie kosztów, ograniczenie reklamacji i usprawnienie codziennego zarządzania wszystkimi rodzajami pojemników jest celem zastosowania bardziej złożonych systemów.

Oszczędności wynikają z różnicy pomiędzy kosztami generowanymi przez ustalonymi ręcznie trasami, a optymalnymi trasami wynikającymi z pomiarów.

Dzięki zastosowaniu monitoringu koszy na śmieci otrzymujemy:

- Optymalne harmonogramy odbiorów
- Obniżenie kosztów zbiórki odpadów
- Zapobieganie przepełnieniu się koszy
- Zbieranie danych, aby zidentyfikować trendy
- Lokalizacja nieefektywnych działań
- Szybka reakcja na nagłe zmiany
- Mniejsze zużycie paliwa
- 30% obniżenia kosztów zbiórki
- 60% mniejsza emisja CO₂



Rysunek 31 Przykład monitoringu koszy na śmieci

Źródło: telensa.com

POMIARY RUCHU I NAPEŁNIENIA PARKINGÓW

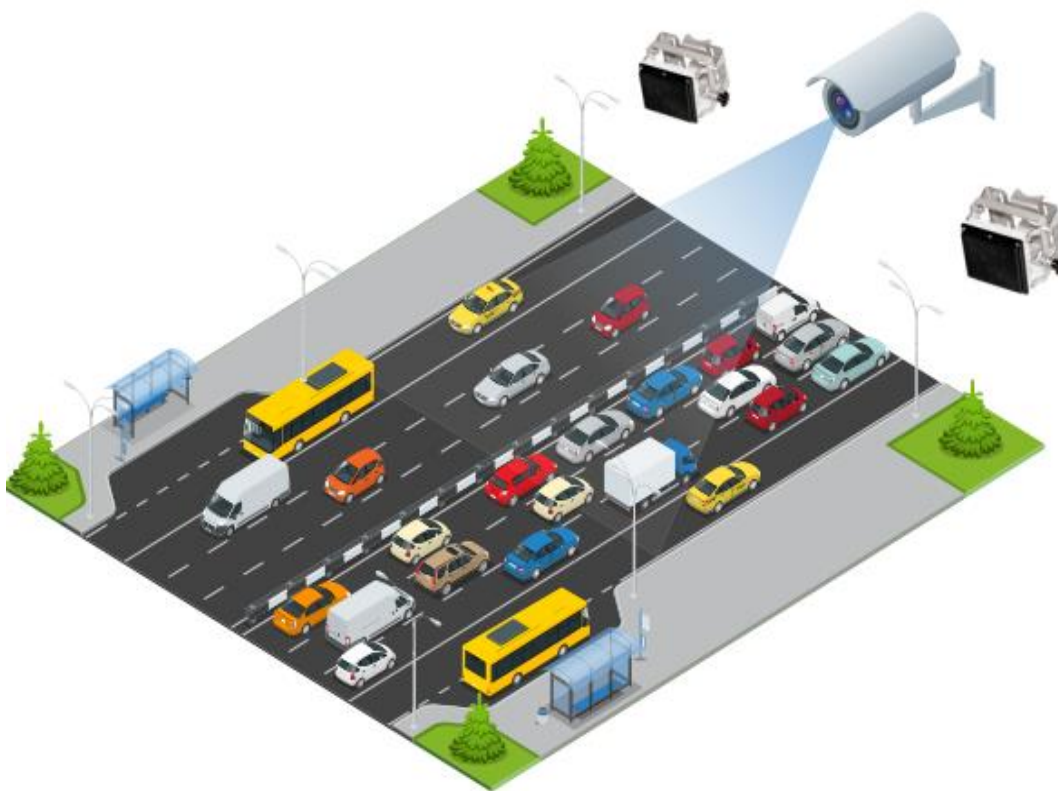
Monitorowanie ruchu służy do kompleksowej analizy przemieszczania się wszystkich uczestników ruchu, w tym: monitorowanie prędkości, trajektorie, wejście pieszych na drogę i inne zdarzenia mogące ostatecznie wpłynąć na przepływ i bezpieczeństwo na drodze.

Monitorowanie ruchu składa się z następujących części:

- Zbieranie danych
- Przechowywanie danych
- Analiza i modelowanie ruchu
- Dostarczanie danych

Na podstawie tak przygotowanych danych łatwiej podjąć odpowiednie decyzje.

Rysunek 32 Przykład monitoringu ruchu

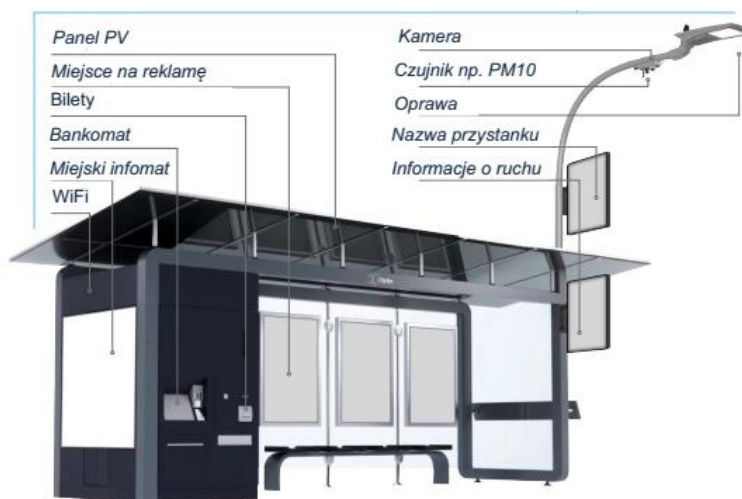


Źródło: www.oms-is.eu

PRZYSTANEK ZINTEGROWANY

Ważnym elementem infrastruktury komunikacji gminnej jest także jakość przystanków i informacji która dociera do mieszkańców. Poniżej zaproponowano rozwiązanie integrujące wiele funkcji miejskich z przystankiem.

Rysunek 33 Propozycja Smart przystanku, zintegrowanego z systemem komunikacji miejskiej, informacją, zasilanego przez panele pv



Źródło: www.oms-is.eu

Uznając, że transport publiczny odgrywa ważną rolę w zrównoważonym systemie mobilności, warto dostarczać rozwiązania poprawiające jakość i komfort podróżowania. Ważne żeby przystanki przyciągały estetyką i funkcjonalnością, aby zachęcić mieszkańców do rezygnacji z indywidualnego transportu samochodowego.

3.5.4 Rower gminny

Głównym celem wdrożenia systemu roweru gminnego jest ogólna promocja jazdy na rowerze oraz zmniejszenie ruchu lokalnego w Gminie. Gmina również może liczyć na osiągnięcie następujących celów:

- Promowanie jazdy na rowerze i zwiększenie długości ścieżek rowerowych,
- Poprawa warunków przemieszczania się w obszarach o niewielkim natężeniu ruchu lub w strefach dla pieszych,
- Promowanie korzystania z transportu publicznego,
- Efektywne wykorzystanie przestrzeni miejskiej,

- Pozytywny wpływ na zdrowie ludzi i środowisko,
- Wzmocnienie tożsamości lokalnej.

Z uwagi jednak na dość małą liczbę ludności Gmina powinna włączyć się w istniejący system Toruńskiego Roweru Miejskiego. Aby zachować odrębność i promować lokalne rozwiązania, nowe rowery można wyposażyć w herb gminy lub inne istotne dla społeczności oznaczenia czy hasła.

Toruński Rower Miejski można wypożyczyć i oddać na dowolnej stacji. Specjalny system informatyczny dba o autoryzację oraz rozliczenie czasu jazdy. Aby zachęcić użytkowników do korzystania z rowerów, pierwsze 20 minut jazdy jest bezpłatne. Jeśli czas ten przekroczymy, system pobierze opłatę, która będzie rosła w miarę upływu czasu.

Dla Gminy Lubicz w pierwszej dekadzie obowiązywania strategii elektromobilności planuje się uruchomić maksymalnie 3 stacje rowerowe zlokalizowane w Lubiczu Górnym, Lubiczu Dolnym oraz Grębocinie. Wybrano te lokalizacje z uwagi na planowane połączenia ścieżek rowerowych z siecią dróg rowerowych Torunia. W pierwszym etapie zaleca się jednak postawienie jednej stacji i dziesięciu rowerów. Aby utrzymanie rowerów nie stało się zbyt dużym kosztem dla budżetu należy sprawdzić jaki będzie popyt na tego typu usługę.

CHARAKTERYSTYKA LOKALIZACJI STACJI IDEALNEJ

Rysunek 34 Stacja rowerowa

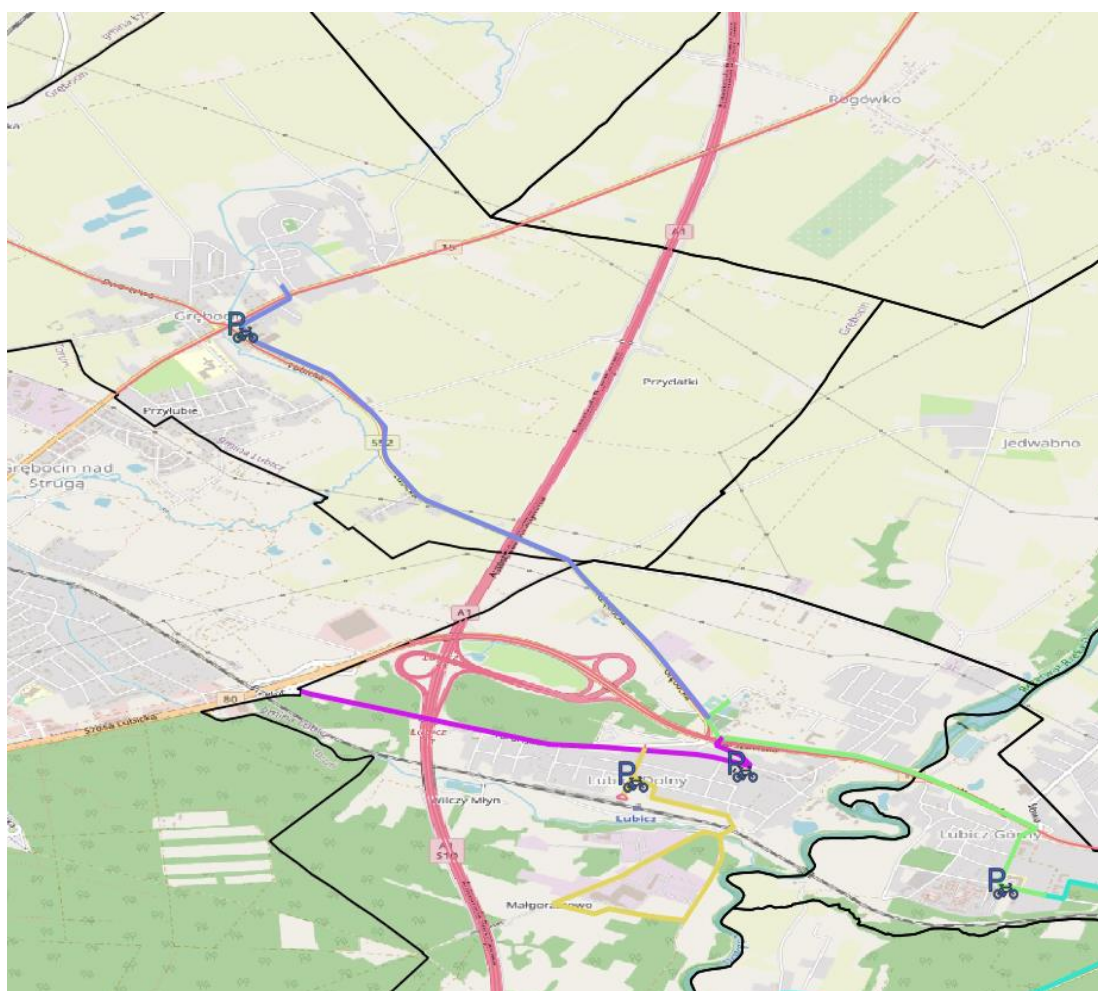


Źródło: www.oms-is.eu

Lokalizacja na chodniku lub placu

- Słoneczna, minimalna zacieniona przez drzewa,
- Co najmniej 2 metry wolnej przestrzeni do chodzenia,
- Blisko skrzyżowań,
- Blisko stacji transportu publicznego np. kluczowego przystanku lub stacji kolejowej,
- Obszar o wysokiej widoczności i z oświetleniem ulicznym,
- Łatwy dostęp dla użytkowników,
- Blisko infrastruktury rowerowej np. razem z punktem naprawy rowerów,
- Blisko ścieżki rowerowej lub blisko drogi o małym ruchu lub z ograniczeniem prędkości.

Rysunek 35 Propozycje lokalizacji stacji rowerowych



Źródło: opracowanie własne

Tabela 31 Zestawienie kosztów stacji rowerowych

Lp.	Zadanie	Sztuk	Koszt [zł]	Redukcja CO ₂
1.	Rower miejski	10	60 000	20
2.	Stacja rowerowa	3	20 000	

Źródło: opracowanie własne

3.5.5 Ładowarki dla pojazdów elektrycznych

Na terenie gminy brakuje ładowarek z publicznym dostępem do usługi ładowania pojazdów elektrycznych. Publiczna infrastruktura ładowania może być pozytywną wizytówką gminy i prowadzić do rozwoju elektromobilności na terenie Gminy. Co więcej wspomaga też atrakcyjność turystyczną.

Ładowanie samochodów elektrycznych można połączyć z zasilaniem ładowarki w energię słoneczną. Wiatę można przeznaczyć również jako zadaszenie dla parkingu rowerowego.

Poniższy rysunek przedstawia propozycję umiejscowienia punktu ładowania samochodów elektrycznych wraz z propozycją rozmieszczenia instalacji fotowoltaicznej zasilającej stację ładowania, a także budynek Urzędu Gminy. Wystarczającym zapotrzebowaniem na zasilanie stacji pojazdów jest instalacja o mocy 3 kWp, jednak aby instalacja służyła także zapotrzebowaniu budynku Gminy minimalna moc powinna wynieść około 20 kWp. Optymalnym wariantem będzie instalacja składająca się z 10 paneli fotowoltaicznych zajmujących powierzchnię 16 m² na dachu skośnym.

Instalacja ładowania powinna mieć możliwość podłączenia dwóch samochodów jednocześnie. Moc instalacji dla potrzeb Urzędu Gminy oraz mieszkańców lub przyjezdnych nie powinna przekraczać 11 kW na jedno stanowisko. Podłączenie do sieci należy zaprojektować jako trójfazowe albo przez istniejące łącze znajdujące się w Urzędzie Gminy lub jako oddzielny licznik. W przypadku kiedy suma zamówionej mocy z ładowarki elektrycznej i zapotrzebowanie na moc Urzędu przewyższy wartość 40 kW należy zdecydować się na dwa osobne zasilania. Wynika to z taryfy operatora energii elektrycznej, który przyłącza powyżej 40 kW obciąża wysoką opłatą stałą za zabezpieczenie mocy. Taką opłatę klient płaci cały rok bez względu na pobór mocy.

Szczególnie w pierwszych 5 latach obowiązywania strategii warto zastanowić się nad nieodpłatnym korzystaniem ze stanowiska do ładowania przez osoby trzecie.

Rysunek 36 Rysunek z propozycją umiejscowienia paneli fotowoltaicznych oraz punktem ładowania pojazdów.



Źródło: opracowanie własne

Poniżej przedstawiono elementy składowe systemu ładowania pojazdów dla samochodów komunalnych.

Tabela 32 Zestawienie elementów systemu ładowania pojazdów

Lp.	Nazwa systemu	Koszt	Redukcja CO ₂
1.	Instalacja fotowoltaiczna 20 kWp	100 000 zł	16 t CO ₂
2.	Instalacja ładowania dwustanowiskowa 11 kW	20 000 zł	4 t CO ₂ ⁷
	SUMA	120 000 zł	36 t CO ₂

Źródło: opracowanie własne

3.5.6 Komunalny samochód elektryczny

Kolejnym wyzwaniem dla Gminy Lubicz jest brak w flocie gminnej samochodu z paliwem alternatywnym. Główną barierą dla zakupu takiego auta jest jego cena. W poniższej tabeli przedstawiono najważniejsze parametry techniczne dla samochodu elektrycznego. Do analizy wzięto pod uwagę odległość od Urzędu Wojewódzkiego, odległość od Urzędu Marszałkowskiego, odległość od Warszawy.

⁷ Założono, że średnio z ładowarki w ciągu 5 pierwszych lat obowiązywania strategii będą korzystały z ładowarki 2 samochody do pełnego naładowania akumulatorów.

Urząd Marszałkowski – 12 km

Urząd Wojewódzki – 70 km

Ministerstwo Infrastruktury – 210 km

Biorąc pod uwagę powyższe odległości wynika, że najrozsądniejszy zasięg proponowanego samochodu wynosi powyżej 350 km. To wynika z faktu, iż zwykle w kartach katalogowych zasięg aut podawany jest przy założeniu podróżowania z prędkością średnią 34 km/h, bez dodatkowego wyposażenia, bez uwzględnienia konieczności ogrzewania zimą.

Tabela 33 Zestawienie pojazdów elektrycznych

Lp.	Nazwa	Zasięg km	koszt zakupu zł [brutto]	Pojemność baterii	Koszt zakupu zasięgu	Redukcja emisji rocznie tony
1.	RENAULT ZOE Q90	370	135 500	41 kWh	366	2
2.	NISSAN LEAF	378	149 032	40 kWh	394	2
3.	RENAULT ZOE R110	400	143 000	41 kWh	357	2
4.	RENAULT ZOE R90	400	132 500	41 kWh	331	2
5.	JAGUAR I-Pace	540	354 900	90 kWh	657	2

Źródło: opracowanie własne

W przypadku stosowania samochodów elektrycznych niezbędne będzie zaplanowanie jazdy tak, aby na trasie o długości powyżej 150 km zaplanować minimum jeden postój na ładowanie akumulatora. Moc ładowarki powinna wynosić minimum 22 kW, a czas ładowania minimum 30 minut.

3.5.7 Podsumowanie działań inwestycyjnych wraz z redukcją CO₂.

Poniższa tabela zawiera podsumowanie wdrażania strategii elektromobilności.

Tabela 34 Podsumowanie wdrażania strategii elektromobilności

Lp.	Nazwa zadania	Koszt [mln zł]	Redukcja CO ₂ [t]
1.	Budowa nowych ścieżek rowerowych	11,42	1110
2.	Doświetlenie przejść dla pieszych	0,396	bz
3.	Smart City oświetlenie	0,5	100
4.	Smart City pomiar ruchu	0,1	bz
5.	Smart City monitoring koszy	0,3	20
6.	Smart City inteligentne przystanki (4)	0,1	Bz
7.	Rower miejski	0,08	20
8.	Ładowanie pojazdów zasilane OZE	0,12	36
9.	Zakup samochodu elektrycznego	0,15	0 ⁸
	SUMA	13,166	1 286

Źródło: opracowanie własne

4. Opis istniejącego systemu energetycznego jednostki samorządu terytorialnego

Z uwagi, że planowane inwestycje dotyczą jedynie sektora elektroenergetycznego przedstawiono w niniejszym opracowanie możliwości tego systemu.

Gmina Lubicz zasilona jest poprzez następujące stacje GPZ.

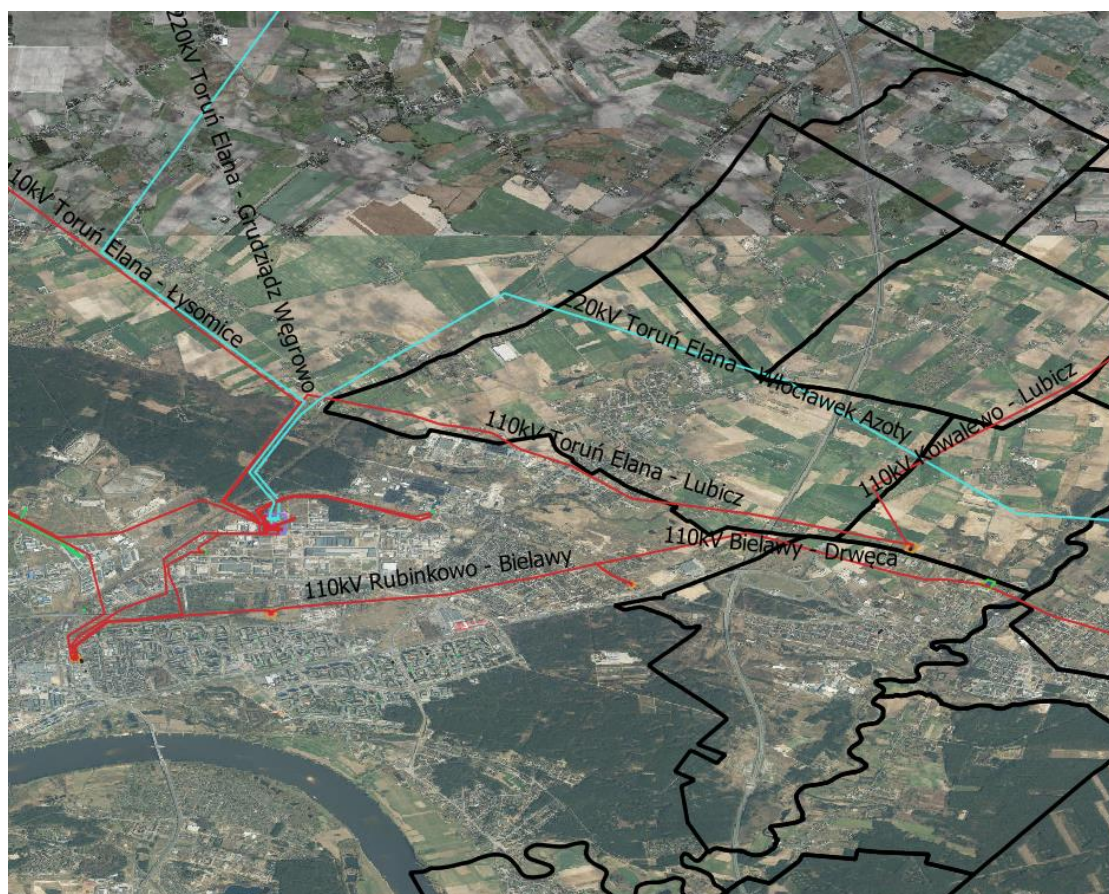
⁸ Policzone przy określeniu redukcji CO₂ dla ładowarki elektrycznej przy budynku urzędu

Tabela 35 Zestawienie GPZ zasilających Gminę Lubicz Źródło Energa Operator

Nazwa GPZ	Moc transformatorów [MVA]	Średnie miesięczne obciążenie [% mocy znamionowej]
Kawęczyn	1x10 / 1x16	21% / 31%
Kowalewo	1x16 / 1x25	44% / 28%
Chełmża	1x16 / 1x25	10% / 1%
Toruń Bielawy	2x16	33% / 14%
Toruń Rubinkowo	2x25	26% / 21%

Źródło: opracowanie własne

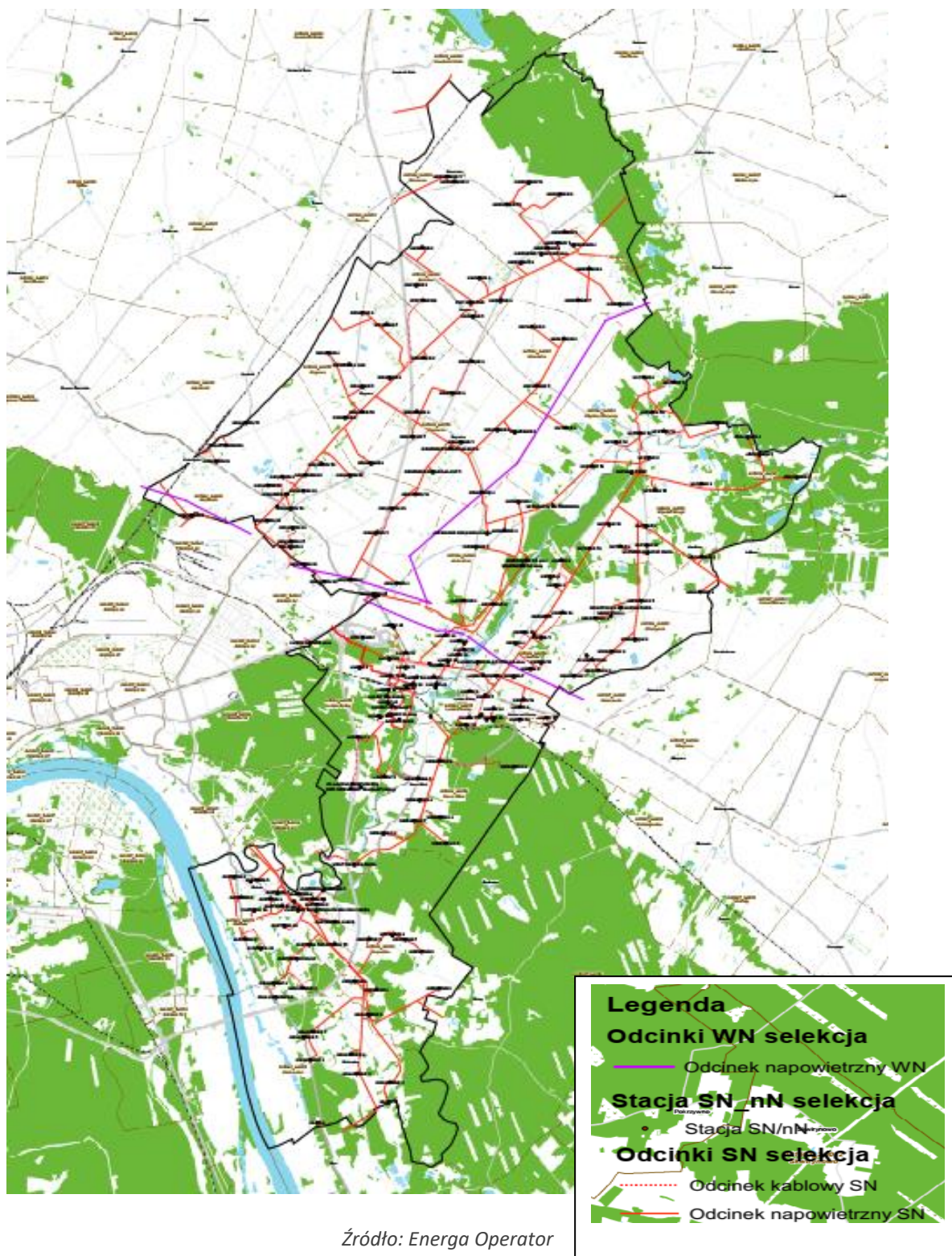
Rysunek 37 Linie wysokich napięć zasilające gminę Lubicz (kolorem czerwonym zaznaczono linie 110 kV, a kolorem seledynowym 220 kV)



Źródło: Opracowanie własne

Z powyższej mapy wynika, iż Lubicz jest dobrze zasilony w energię elektryczną. W bliskiej odległości występują GPZ-y 110 kV/15kV, które przekształcają napięcie wysokie na średnie. Jest też w bliskiej odległości GPZ Elana Toruń, który należy do Polskich Sieci Elektroenergetycznych i jest obsługiwany na szczeblu centralnym. Tego typu GPZ przekształca napięcie 220 kV na napięcie 110 kV.

Rysunek 38 Mapa sieci średniego napięcia 15kV oraz stacji transformatorowych



Źródło: Energa Operator

Powyższa mapa pokrywa proporcjonalnie do gęstości odbiorów energii elektrycznej powierzchnię gminy. Dostęp do energii jest praktycznie w każdym miejscu Gminy.

Na podstawie modelu ruchu obliczonego we wcześniejszych rozdziałach zaprognozowano zapotrzebowanie na energię elektryczną dla Gminy Lubicz gdyby wszystkie podróże odbywały się samochodami elektrycznymi. Przyjęto, że standardowa podróż samochodem w Gminie Lubicz ma odległość 5 km, pomnożona przez liczbę podróży na dobę daje 61605 km na dobę. Założono zużycie 0,19 kWh na przejechanie jednego kilometra. Na podstawie tych danych obliczono zużycie roczne energii dla samochodów elektrycznych – 4 272 306,75 kWh. Takie zużycie dla systemu energetycznego o powierzchni gminy nie jest szczególnie wysokie i rozwinięta sieć elektroenergetyczna powinna z nim sobie poradzić.

Wyzwaniem przy okazji przechodzenia na pojazdy w 100% elektryczne jest dostępność mocy. Tryb funkcjonowania wielu osób jest podobny. Godziny pracy, godziny odbioru dzieci ze szkoły, godziny robienia zakupów. Zatem możemy przypuszczać, iż mieszkańcy będą ładować energię elektryczną do swoich aut po powrocie z pracy zwiększając zapotrzebowanie energetyczne w szczycie popołudniowym.

Większość osób będzie ładowała pojazdy małymi ładowarkami w ciągu nocy i późnego popołudnia. Daje to do 10 godzin ładowania, co będzie determinowało korzystanie z ładowarek o mocy od 5-7 kW. W takim wypadku zapotrzebowanie na moc dla systemu energetycznego będzie wynosiło 106 MW. Natomiast łączna moc GPZ-ów zasilających gminę wynosi 190 MW, biorąc pod uwagę średnie obciążenie na poziomie około 30% zostaje 133 MW do rozdysponowania co jest wartością zdecydowanie zbyt małą, biorąc pod uwagę iż proces elektryfikacji transportu będzie postępował nie tylko w Gminie Lubicz.

Na szczęście obecny zapas dostępnej mocy jest wystarczający na pierwszy okres działania tej strategii tj. do roku 2035.

5. Strategia rozwoju elektromobilności w jednostce samorządu terytorialnego

5.1 Podsumowanie i diagnoza stanu obecnego

Rozwój elektromobilności niesie za sobą wiele pozytywnych skutków. Wdrażanie nowych rozwiązań z zakresu niskoemisyjnego transportu pozwala na redukcję zanieczyszczeń powietrza, co przekłada się na strefę zdrowotną oraz ekonomiczną mieszkańców.

Gmina Lubicz już od wielu lat podejmuje działania mające na celu rozwój niskoemisyjnego transportu na terenie gminy. Do głównych działań należy zaliczyć rozwój transportu zbiorowego na terenie Gminy. Zbiorowy transport autobusowy na terenie Gminy podlega ciągłej analizie. Komunikacja odbywa się dwutorowo- dzięki porozumieniu zawartemu pomiędzy Gminą Lubicz a Miastem Toruń, w ramach którego realizowane są kursy autobusów komunikacji miejskiej do miejscowości położonych na terenie Gminy Lubicz oraz przy pomocy komunikacji gminnej realizowanej przez Urząd Gminy Lubicz w oparciu o wybranego wykonawcę usług. Działania ukierunkowane są na jak najszerze umożliwienie mieszkańcom gminy możliwości korzystania z transportu zbiorowego, oraz dotarcie do miejsc przesiadkowych z których możliwie jest dotarcie do Urzędu Gminy czy też pobliskiego Torunia.

Ważnym elementem rozwoju niskoemisyjnego transportu jest także rozwój ścieżek rowerowych. Na terenie Gminy Lubicz realizowane są inwestycje zwiększające długość tras rowerowych jednakże ich ilość nie jest wystarczająca. Brakuje także infrastruktury pomocniczej takiej jak między innymi parkingi rowerowe, stacje naprawcze. Największym problemem zdiagnozowanym na terenie Gminy Lubicz w obszarze dróg rowerowych jest brak spójnej sieci ścieżek rowerowych łączącej największe skupiska mieszkańców z miejscami użyteczności publicznej, przystankami, oraz miejscami rekreacji. Ważnym elementem wymagającym poprawy jest także zwiększenie bezpieczeństwa rowerzystów w miejscach skrzyżowań dróg rowerowych z drogami i ciągami pieszymi.

Ważnym elementem jest także bezpieczeństwo pieszych poruszających się po chodnikach i przejściach dla pieszych. Zwiększanie poczucia bezpieczeństwa pieszych może skutkować częstszym podejmowaniem decyzji o rezygnacji z podróży autem na rzecz poruszania się pieszego na krótkich trasach. Na terenie Gminy Lubicz zdiagnozowano wiele przejść dla pieszych wymagających działań zmierzających do zwiększenia bezpieczeństwa pieszych, a także dostosowaniu przejść do potrzeb osób niepełnosprawnych. Ważnym elementem jest doświetlenie przejść dla pieszych co znacznie zwiększy widoczność osób zbliżających się do przejścia, co wpłynie będzie pozytywnie na ich bezpieczeństwo.

Na terenie Gminy Lubicz brakuje publicznej infrastruktury ładowania pojazdów elektrycznych co może być jedną z przyczyn niskiego zainteresowania mieszkańców gminy tego rodzaju pojazdami. We flocie pojazdów gminnych także brakuje pojazdów elektrycznych lub napędzanych paliwami alternatywnymi. Konieczność rozwoju infrastruktury pomocniczej dla pojazdów elektrycznych jest także jednym z elementów Ustawy o elektromobilności i paliwach alternatywnych z dnia 11 stycznia 2018 r. która wskazuje na konieczność rozwoju elektromobilności w jednostkach samorządu terytorialnego.

Gmina Lubicz charakteryzuje się dużym natężeniem ruchu na głównych arteriach przebiegających przez teren gminy. Powoduje to duże natężenie emisji szkodliwych pyłów i gazów oraz hałasu. Zwiększenie płynności jazdy na drogach może nastąpić przy współpracy z zarządcami poszczególnych dróg. Rozwój brakujących elementów Smart na terenie gminy byłby jednym z czynników ograniczających emisje gazów cieplarnianych.

Główne działania Gminy zmierzające do ograniczenia emisji gazów oraz poprawy jakości powietrza skupiały się na zwiększaniu efektywności energetycznej budynków użyteczności publicznej na terenie Gminy Lubicz. Do działań takich można zaliczyć termomodernizację budynku Zespołu Szkół nr 1 przy ul. Piaskowej 23 w Lubiczu Górnym, budynków Szkoły Podstawowej nr 1 w Lubiczu Dolnym, budynku „Białego” Szkoły Podstawowej w Złotorii, budynku Szkoły Podstawowej w Młyńcu Pierwszym.

Działania zmierzające do rozwoju elektromobilności na terenie Gminy Lubicz oraz promowanie niskoemisyjnego transportu wśród mieszkańców skutkować będą polepszeniem jakości powietrza na terenie gminy. Będą także odpowiedzią na zdiagnozowane problemy oraz działaniem zgodnym ze zmieniającymi się trendami i nawykami mieszkańców w obszarze zdrowego stylu życia.

5.2 Screening dokumentów strategicznych

Założenia, cele oraz plany działań zawarte w Strategii Rozwoju Elektromobilności dla Gminy Lubicz na lata 2020-2035 są zgodne z dokumentami strategicznymi Gminy Lubicz. Do najważniejszych dokumentów strategicznych należą:

- Plan Gospodarki Niskoemisyjnej dla Gminy Lubicz
- Strategia Rozwoju Gminy Lubicz na lata 2013-2020

Plan Gospodarki Niskoemisyjnej dla Gminy Lubicz

Działania zawarte w Strategii Rozwoju Elektromobilności dla Gminy Lubicz na lata 2020-2035 cechuje zgodność z Planem Gospodarki Niskoemisyjnej dla Gminy Lubicz. Celem strategicznym PGN jest redukcja emisji dwutlenku węgla (CO₂) o 20% do 2020 r., w stosunku do przyjętego roku bazowego (2009) z wyłączeniem emisji z sektora przemysłowego. Redukcja emisji dwutlenku węgla będzie wynikiem zmniejszenia zużycia energii finalnej, a także zwiększenia udziału odnawialnych źródeł energii w wytwarzaniu energii na terenie Gminy Lubicz. Cele oraz działania zawarte w Strategii Rozwoju Elektromobilności dążyć będą do wspólnych osiągnięć co cele i działania zawarte w PGN. Redukcja emisji dwutlenku węgla dzięki ograniczeniu niskiej emisji będzie przyczyniać się, podobnie

jak ograniczanie emisji CO₂ dzięki poprawie efektywności energetycznej budynków użyteczności publicznej do poprawy stanu jakości powietrza na terenie Gminy Lubicz. Plan Gospodarki Niskoemisyjnej zakłada również działania realizowane w dziedzinie mobilności tj. rozbudowa ścieżek rowerowych, co również jest zawarte w Strategii Rozwoju Elektromobilności.

Strategia Rozwoju Gminy Lubicz na lata 2013-2020

Rozwój elektromobilności oddziaływać będzie także na cele zawarte w Strategii Rozwoju Gminy Lubicz na lata 2013-2020. Głównym celem strategii rozwoju jest „Zrównoważony rozwój Gminy Lubicz” Działania oddziaływać będą zarówno w strefie środowiskowej, infrastrukturalnej jak i społecznej, co wpisuje się w założenia zrównoważonego rozwoju. Ponadto realizacja rozwoju elektromobilności pomagać będzie w osiągnięciu celów szczegółowych - Rozbudowa i poprawa infrastruktury technicznej oraz Poprawa standardu i jakości życia mieszkańców. Działania infrastrukturalne takie jak między innymi budowa ścieżek rowerowych, infrastruktury ładowania pojazdów będą poprawiać jakość infrastruktury na terenie Gminy Lubicz. Działania infrastrukturalne będą wiązać się także z poprawą standardu i jakości życia mieszkańców gminy. Dzięki nowoczesnej i dostosowanej do ich potrzeb infrastrukturze będą oni mogli realizować swoje potrzeby na terenie gminy. Dzięki rozwojowi elektromobilności, a co za tym idzie poprawie jakości powietrza na terenie gminy mieszkańcy cieszyć będą się dobrą jakością środowiskiem naturalnym, co wiązać będzie się z korzyściami środowiskowymi, rekreacyjnymi, zdrowotnymi, a także pośrednio ekonomicznymi. Realizacja strategii rozwoju elektromobilności będzie pomagała osiągać cele Strategii Rozwoju Gminy Lubicz na lata 2013-2020.

Ponadto, Strategia Rozwoju Elektromobilności na terenie Gminy Lubicz na lata 2020-2035 wpisuje się w założenia Strategii Rozwoju Elektromobilności w Polsce oraz Ustawy o elektromobilności i paliwach alternatywnych z dnia 11 stycznia 2018 r.

5.3 Priorytety rozwojowe

Działania zawarte w strategii mają na celu ograniczenie emisji szkodliwych gazów i pyłów do powietrza emitowane w ramach transportu. Celem jest polepszenie jakości powietrza, a także poprawa bezpieczeństwa uczestników ruchu drogowego. Działania obejmować będą zarówno transport zbiorowy jak i indywidualny. Priorytety rozwojowe można podzielić na:

- Rozwój infrastruktury rowerowej
- Rozwój infrastruktury ładowania pojazdów elektrycznych

- Poprawa bezpieczeństwa uczestników ruchu drogowego – pieszych i rowerzystów
- Promocja elektromobilności i postaw proekologicznych wśród mieszkańców, przedsiębiorców oraz prywatnych przewoźników
- Wymiana floty pojazdów gminnych na elektryczne
- Ograniczanie zużycia energii elektrycznej na potrzeby oświetlania ulic

Rozwój infrastruktury rowerowej odbywać będzie się wielozadaniowo. Wśród zadań wymieniono rozwój i budowę ścieżek rowerowych, rozwój infrastruktury pomocniczej – budowa parkingów rowerowych, a także instalacje stacji wypożyczania rowerów. Rozwój komunikacji rowerowej wpłynie na częstsze wybieranie roweru w miejsce samochodu co przyczyni się do ograniczenia niskiej emisji.

Budowa publicznej infrastruktury ładowania pojazdów elektrycznych będzie działaniem zarówno odpowiadającym na zdiagnozowane braki w infrastrukturze jak i działaniem promującym pojazdy elektryczne. Pojawienie się w przestrzeni publicznej ładowarek elektrycznych będzie miało także pośredni wpływ na zainteresowanie mieszkańców gminy tematyką pojazdów elektrycznych co skutkować może częstszym wyborem pojazdu elektrycznego w miejsce pojazdu z napędem tradycyjnym.

Doświetlenie przejść dla pieszych, skrzyżowań dróg rowerowych, oraz przystanków transportu zbiorowego będzie także jednym z priorytetów strategii. Działania te nie tylko wpłyną na poprawę bezpieczeństwa uczestników ruchu, ale także dzięki zastosowaniu nowoczesnych technologii wpłyną na zmniejszenie zużycia energii elektrycznej pochodzącej ze źródeł nieodnawialnych, oraz zwiększy udział energii z źródeł odnawialnych.

Powodzenie celów strategii w dużej mierze zależeć będzie od zmiany nawyków transportowych mieszkańców Gminy Lubicz, dlatego ważne jest promowanie założeń wśród mieszkańców. Działania promocyjne obejmować będą także przedsiębiorców i prywatnych przewoźników. Ich udział w rozwoju elektromobilności na terenie gminy w znacznym stopniu przyczyniłby się do osiągnięcia założonych celów strategii oraz przyspieszył proces zmiany nawyków transportowych mieszkańców.

Wymiana floty pojazdów gminnych wynika z założeń Ustawy o elektromobilności i paliwach alternatywnych z dnia 11 stycznia 2018 r. Posiadanie we flocie pojazdów napędzanych energią elektryczną lub paliwami alternatywnymi stanowić będzie także działanie promocyjne zarówno dla rozwoju elektromobilności jak i promocji Gminy Lubicz jako gminy nowoczesnej, przyjaznej środowisku oraz dbającej o stan powietrza.

Ważnym elementem są także działania zmierzające do ograniczenia zużycia energii elektrycznej. Stanowiąc to będzie swoiste dopełnienie poprzednich działań jakimi były między innymi zwiększanie efektywności energetycznej budynków użyteczności publicznej. Wymiana oświetlenia ulicznego wraz z systemem monitorowania oświetlenia daje możliwości zmniejszenia kosztów zużycia energii elektrycznej

Wszystkie działania priorytetowe, a także pozostałe działania łączy wspólny cel jakim jest zmniejszenie emisyjności transportowej na terenie Gminy Lubicz oraz poprawa jakości powietrza. Działania te będą nieść za sobą korzyści ekonomiczne, środowiskowe, zdrowotne oraz wiele innych które wpływać będą także na postrzeganie gminy jako gminy nowoczesnej, dbającej o środowisko i mieszkańców.

5.3.1 Adekwatność zaproponowanych działań do problemów i potrzeb

Działania zawarte w dokumencie stanowią odpowiedź na zdiagnozowane braki infrastrukturalne na terenie Gminy Lubicz, a także odpowiadają problemom wskazywanym przez mieszkańców Gminy. Opracowanie zadań oparte jest także o możliwości finansowe jednostki samorządu terytorialnego. Działania wiążą się także z koniecznością współpracy Gminy między innymi z zarządcami dróg, prywatnymi przewoźnikami, oraz przedsiębiorcami. Dostosowanie zadań do potrzeb mieszkańców jest najlepszym sposobem na zwiększenie społecznej akceptacji dla inwestycji zmierzających do zmiany przyzwyczajeń komunikacyjnych mieszkańców.

6. Plan wdrożenia elektromobilności w jednostce samorządu terytorialnego

6.1 Zestawienie i harmonogram niezbędnych działań

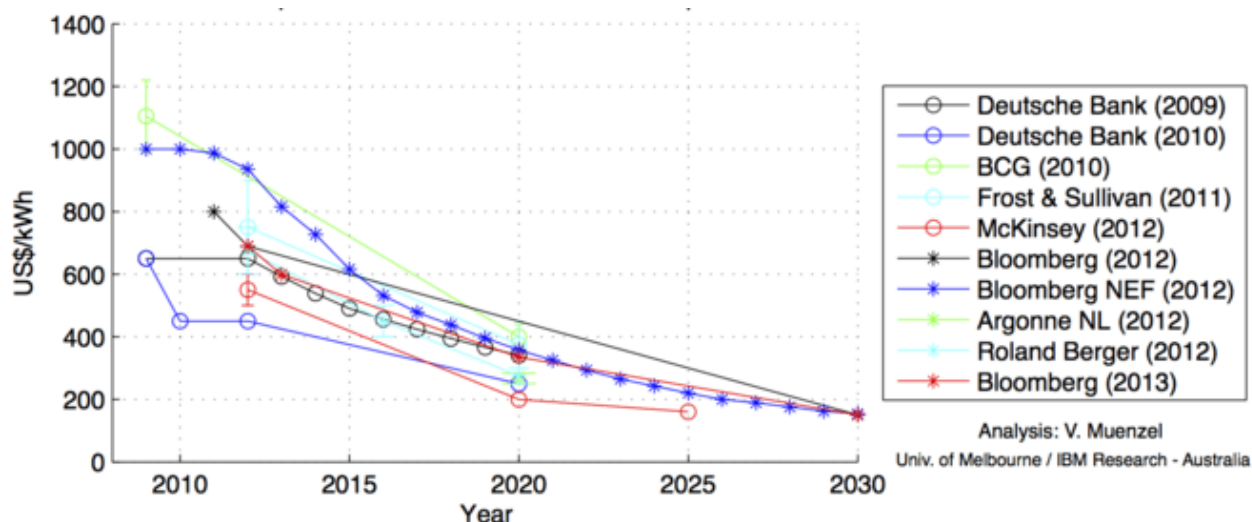
6.1.1. Zakres i metodyka analizy wybranej strategii

Metodyka analizy została opracowana na podstawie danych pozyskanych z Gminy oraz danych statystycznych dotyczących zarówno gminy, powiatu jak i województwa. Wzięto pod uwagę również trendy zachodzące w gospodarce. Poniżej przedstawiono poszczególne obszary analizy, które skutkowały powstaniem niniejszej strategii.

1. Dane demograficzne. Gmina Lubicz od kilku lat nieprzerwanie przyciąga nowych mieszkańców. Od roku 1995 liczba mieszkańców zwiększyła się o ponad 6000 osób. Co więcej interesująco wygląda piramida wieku. Największą grupą społeczną są osoby w wieku 30-45 lat. W gminie występuje także bardzo wysoki w porównaniu do reszty kraju przyrost naturalny. Z kolei współczynnik dzietności na poziomie 1,44 nie zapewnia prostego zastępowania pokoleń. Z tego wynika, iż jednym z ważniejszych rozwiązań dla najliczniejszej grupy mieszkańców będzie zapewnienie transportu publicznego szczególnie dla dzieci i młodzieży oraz zapewnienie pieszej i rowerowej ciągłości komunikacyjnej. Istotne będzie również poprawienie skomunikowania z Toruniem oraz zapewnienie możliwości aktywnego wypoczynku.
2. Możliwości oddziaływania Gminy. Istotnym wyzwaniem w transformacji transportu do transportu opartego o napędy niskoemisyjne jest wzięcie pod uwagę możliwości finansowych gminy. Dochody Gminy na przestrzeni ostatnich lat rosły. Szczególnie jeśli chodzi o wpływy z podatków. Wzrost dochodów podatkowych między rokiem 2009 a 2016 wyniósł nieco ponad 60 proc⁹. Jednakże polityka transportowa jest tylko jednym z zadań samorządu. Zgodnie z danymi statystycznymi Gmina może pozwolić sobie na przeznaczenie z budżetu na ten rodzaj działalności między 6 a 8 mln złotych. Z uwagi na ograniczone możliwości, gmina nie jest w stanie inwestować w każde rozwiązanie z zakresu elektromobilności. Będzie wybierała jednak takie działania, które będą służyły jak największej ilości mieszkańców tj. wsparcie dla transportu publicznego oraz budowa ścieżek rowerowych oraz poprawa ciągów pieszych wraz z ich odpowiednim oznakowaniem i oświetleniem.
3. Trendy makroekonomiczne.
 - a) Ceny baterii litowo-jonowych:

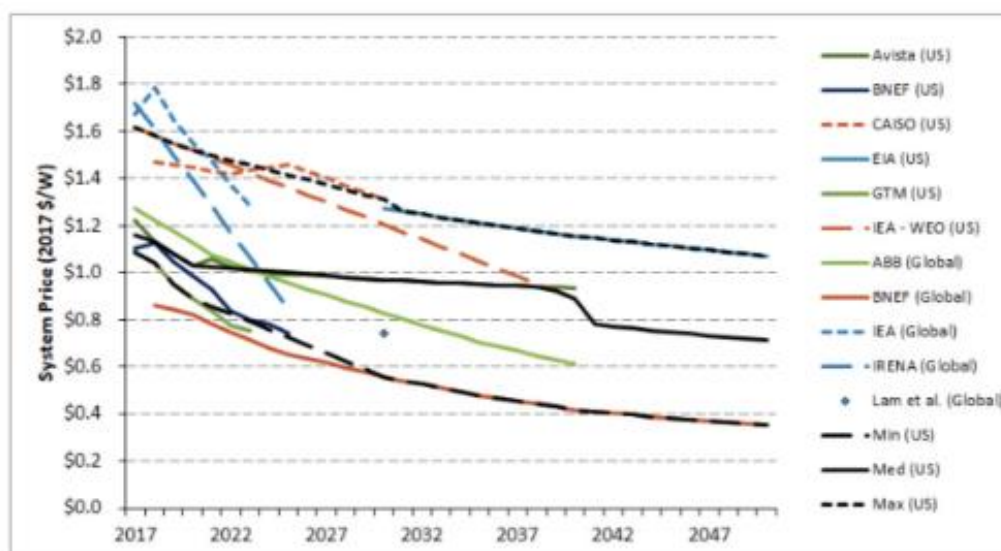
Rysunek 39 Prognoza cen baterii litowych

⁹ www.polskawliczbach.pl



b) Ceny instalacji odnawialnych źródeł energii (pv)

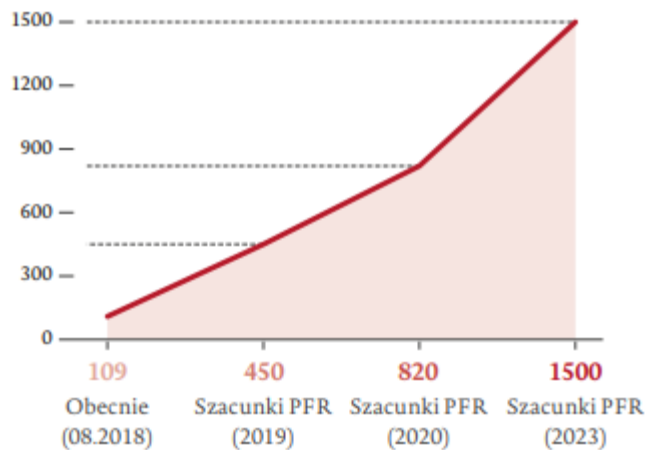
Rysunek 40 Ceny prognozowane przez producentów paneli



Źródło: polskawliczbach.pl

- c) Ceny gazu ziemnego, a tym samym CNG, uzależnione są od wahań politycznych. Brak jest możliwości w łatwy sposób samodzielnego wyprodukowania znacznej ilości gazu bez konieczności budowy dużej instalacji oraz dostępności odpowiednich substratów.
- d) Wzrost ilości autobusów elektrycznych w Polsce

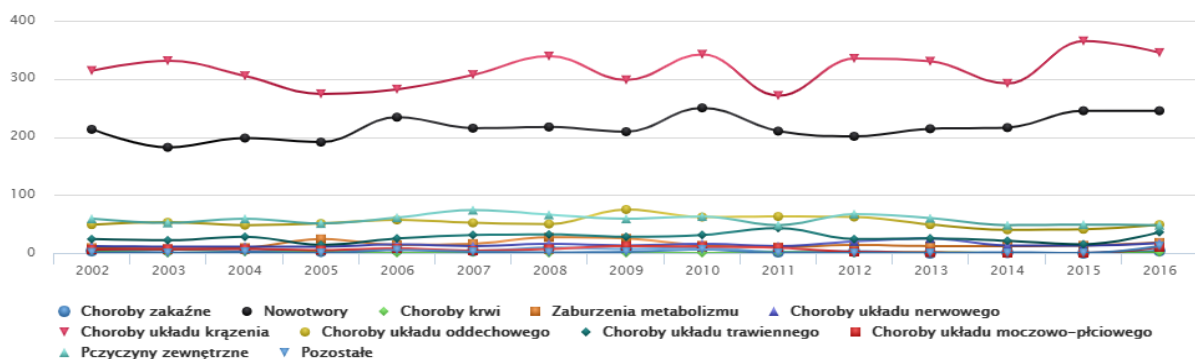
Rysunek 41 Prognoza wzrostu liczby autobusów elektrycznych w Polsce



Źródło: raport PSPA

4. Ruch lokalny. Jak opisano w rozdziale 3.3. ruch lokalny generuje nieco ponad 12,3 tys. podróży samochodowych dziennie. Szczególnie obciążone są drogi łączące z Toruniem oraz droga nr 10. Ważne w tym kontekście jest wyprowadzanie ruchu poza ulice w formie ruchu pieszego oraz rowerowego, a także zmniejszenie tłoku na drogach w postaci polepszenia infrastruktury transportu publicznego.
5. Dane dotyczące skutków zanieczyszczenia powietrza
WHO podaje, że 24 proc. wszystkich zgonów z powodu udaru mózgu na świecie ma związek ze smogiem. To samo dotyczy 25 proc. zgonów z powodu chorób serca i aż 43 proc. śmierci z powodu chorób płuc.

Rysunek 42 Powody oraz liczebność zgonów w Polsce



Źródło: polskawliczbach.pl

Spośród wyżej wymienionych przyczyn zgonów, aż dwie z nich są w pierwszej trójce najczęstszych przyczyn śmierci w Gminie Lubicz. Choroby układu krążenia (345 osób), choroby nowotworowe (245) i choroby układu oddechowego (45 osób)¹⁰.

6. Dane dotyczące kosztów społecznych zanieczyszczenia powietrza.

Rysunek 43 Tabela kosztów ponoszonych przez społeczeństwo w związku z wykorzystaniem transportu

Wyszczególnienie	Liczba pojazdów	Koszty zewnętrzne zanieczyszczeń						
		CH ₄	CO ₂	N ₂ O	NO _x	PM _{2,5}	PM ₁₀	NMVO
		zł na pojazd						
OGÓŁEM	20 959 088	0,5	405,7	3,3	759,4	204,2	152,2	10,8
według rodzaju pojazdu								
Osobowe	17 216 420	0,3	296,9	2,2	367,4	128,6	97,7	8,0
Lekkie dostawcze	1 522 458	0,2	661,3	4,7	1 243,6	499,3	355,2	10,4
Ciężarowe	679 174	2,9	2 858,7	32,3	9 147,0	1 525,0	1 143,4	42,7
Autokary	67 732	5,2	3 750,1	29,4	12 407,4	1 695,6	1 220,8	48,7
Autobusy miejskie	11 058	36,3	13 360,9	60,8	55 207,3	10 483,8	7 427,7	454,4
Motocykle	1 462 246	0,7	29,1	0,2	23,0	27,0	18,6	24,2

Źródło: zgodnie z raportem GUS¹¹

Z powyższego zestawienia wynika, iż posiadanie samochodu osobowego napędzanego tradycyjnymi paliwami przyczynia się do generowania kosztów społecznych w wysokości około 900 zł rocznie.¹²

6.1.2 Opis i charakterystyka wybranej technologii ładowania i doboru optymalnych pojazdów z uwzględnieniem pojemności baterii.

Definicja ładowarki elektrycznej ustalona w ustawie o elektromobilności: jest to urządzenie umożliwiające ładowanie pojedynczego pojazdu elektrycznego, pojazdu hybrydowego i autobusu zeroemisyjnego oraz miejsce, w którym wymienia się lub ładuje akumulator służący do napędu tego pojazdu.

Podział stacji ładowania według ustawy o elektromobilności

- urządzenia o mocy do 3,7 kW – które według ustawy nie są stacjami ładowania
- punkty ładowania o mocy mniejszej lub równej 22 kW

¹⁰ Źródło: polskawliczbach.pl – dane za rok 2016.

¹¹ „Opracowanie metodyki i oszacowanie kosztów zewnętrznych emisji zanieczyszczeń do powietrza atmosferycznego ze środków transportu drogowego na poziomie kraju”

¹² Zgodnie z raportem GUS „Opracowanie metodyki i oszacowanie kosztów zewnętrznych emisji zanieczyszczeń do powietrza atmosferycznego ze środków transportu drogowego na poziomie kraju” do kosztów zewnętrznych zalicza się: negatywny wpływ na zdrowie ludzkie, straty materialne i środowiskowe (uszkodzenia budynków i budowli, degradacja ekosystemów, straty w bioróżnorodności), emisje gazów cieplarnianych.

- punkt ładowania o dużej mocy – punkt ładowania o mocy większej niż 22 kW

Biorąc pod uwagę powyższe rozróżnienie wydaje się, że najpopularniejszymi ładowarkami będą właśnie te do mocy 3,7 kW które będą używane do ładowania pojazdów nocą. Będą to jednak rozwiązania instalowane samodzielnie przez mieszkańców, mniejszych przedsiębiorców oraz samochody na potrzeby gminy.

Ze względu na typ podłączenia ładowarki można uszeregować w następujący sposób.

Poniżej przedstawiono typy wtyczek do ładowarek. Najpopularniejszą formą wtyczki jest TYP2, który występuje u większości dostępnych na polskim rynku samochodów elektrycznych.

Rysunek 44 Rodzaje gniazd ładowania



Źródło: plugshare.pl

TYP 1 – do ładowania jednofazowego, najbardziej popularny w modelach azjatyckich

TYP2 – do ładowania trójfazowego, popularny w Europie

GB-T – do ładowania trójfazowego z dodatkowymi bolcami męskimi

CCS - TYP 2 wtyczki dodatkowo rozszerzony o bolce do szybkiego ładowania

CHADEMO – wtyczka szybkiego ładowania

TESLA SC – wtyczka działająca tylko w modelach Tesla



Bateria w czasie spoczynku rozładowuje się samoistnie maksymalnie tracąc miesięcznie 2 % swojej energii. Jednak należy pamiętać, iż jeśli samochód elektryczny miałby postój trwający miesiąc należy doliczyć kilka procent dodatkowo ze względu na drobne zużycie

wewnętrznych systemów elektronicznych. Jednak w wypadku normalnego użytkowania samochodu codziennie lub co kilka dni, nie warto zwracać uwagi na ten ubytek mocy.

Rysunek 45 Bateria Lit-Ion

Źródło: opracowanie własne na podstawie LDSreliance kanał na youtube.com

Dla określenia stanu naładowania baterii używa się określenia SOC. Jest to stosunek zmagazowanej energii w baterii do maksymalnej jej pojemności. Najlepiej gdy bateria jest naładowana między 50% a 80% jej podstawowej pojemności. W skrajnym rozładowaniu i niedoładowaniu bateria może doświadczyć skokowego spadku pojemności. W przypadku zbyt długiego rozładowania grozi jej nawet zapłon.

6.1.6 Harmonogram niezbędnych inwestycji

Tabela 36 Harmonogram

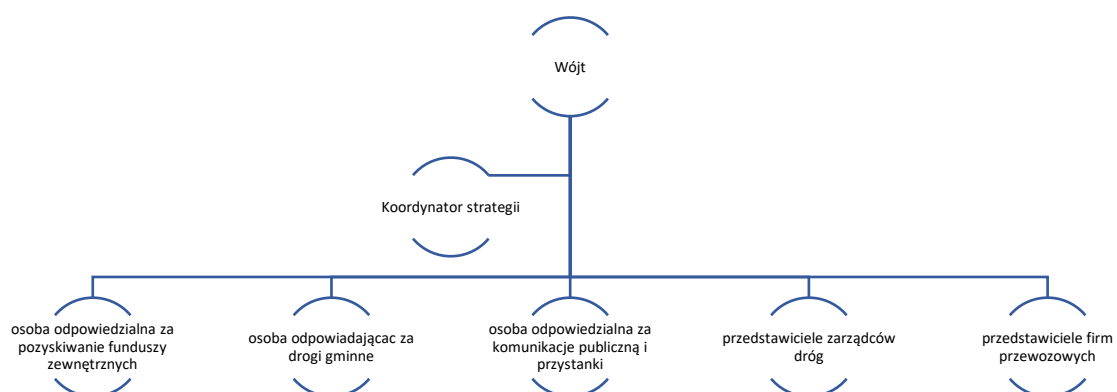
Lata realizacji strategii	01.08.2020-31.12.2023	01.01.2024-31.12.2027	01.01.2028-31.12.2030	01.01.2031-31.12.2022	01.01.2032-31.12.2035	SUMA
Budowa nowych ścieżek rowerowych	2,3 km 1,41 mln zł	2,5 km 1,52 mln zł	3,3 km 2,01 mln zł	3,9 km 2,34 mln zł	6,9 km 4,14 mln zł	18,9 km 11,42 mln zł
Doświetlenie przejść dla pieszych	3 szt. 54 tys. zł	5 szt. 90 tys. zł	5 szt. 90 tys. zł	5 szt. 90 tys. zł	4 szt. 72 tys. zł	22 szt. 396 tys. zł
Smart City oświetlenie	50% oprav 250 tys. zł	50% oprav 250 tys. zł				100% oprav 500 tys. zł.
Smart City pomiar ruchu					1 szt. 100 tys. zł	1 szt. 100 tys. zł
Smart City			50%	50%		100%

monitoring koszy			zadania 150 tys. zł	zadania 150 tys. zł		zadania 300 tys. zł
Smart City inteligentne przystanki		2 szt. 50 tys. zł		2 szt. 50 tys. zł		4 szt. 100 tys. zł
Rower miejski	1 zestaw 80 tys. zł					1 zestaw 80 tys.
Ładowarka OZE		1 szt. 120 tys.				1szt. 120 tys.
Samochód elektryczny			1 szt. 150 tys.			1 szt. 150 tys.
SUMA	1794 tys. zł	2030 tys. zł	2400 tys. zł	2630 tys. zł	4330 tys. zł	13,166 zł

Źródło: opracowanie własne

6.1.7 Struktura i schemat organizacyjny wdrażania wybranej strategii

Rysunek 46 Struktura i schemat organizacyjny Gminy Lubicz



Źródło: opracowanie własne

Koordynator strategii – odpowiedzialny za raportowanie Wójtowi i Radzie Gminy postępów z realizacji strategii, przedstawia propozycje inwestycji do zatwierdzenia, kontaktuje się z zarządcami dróg, z instytucjami zewnętrznymi oraz przedstawicielami firm transportowych.

Osoba odpowiedzialna za fundusze zewnętrzne – monitorowanie i przygotowywanie dokumentacji do pozyskiwania funduszy zewnętrznych w zakresie elektromobilności.

Osoba odpowiedzialna za drogi gminne – współpraca z projektantami dot. budowy ścieżek, doświetlenia przejść, wymiany oświetlenia i innych zadań inwestycyjnych .

Przedstawiciele zarządców innych dróg – opiniowanie projektów, udział w naradach.

Przewoźnicy – informacje o rynku samochodów z napędem alternatywnym.

6.1.8 Analiza SWOT

Tabela 37 Analiza SWOT

MOCNE STRONY	SŁABE STRONY
• Stabilna sytuacja finansowa gminy, wysokie dochody w przeliczeniu na mieszkańca	• Słabo rozwinięta infrastruktura rowerowa
• Zmotywowane do działania kierownictwo	• Słabo rozwinięta infrastruktura do ładowania pojazdów z napędem niekonwencjonalnym
• bliskie położenie Torunia	• Duże natężenie ruchu spowodowane krzyżowaniem się ważnych szlaków transportowych
• Skuteczne działania Urzędu Gminy w zakresie pozyskania finansowania zewnętrznego	• Słabe skomunikowanie wschodniej i zachodniej części gminy przedzielonej rzeką

• Obszar Rzeki Drwęcy – atrakcyjny turystycznie, rekreacyjnie	• Brak odpowiedniego oznakowania tras pieszych i rowerowych w tym doświetlenie przejść dla pieszych
• Dynamiczne i młode społeczeństwo	Brak taboru o napędzie elektrycznym
SZANSE	ZAGROŻENIA
• Polityka krajowa i europejska ukierunkowana na rozwój elektromobilności i poprawę jakości powietrza	• Rosnące ceny energii elektrycznej
• System wsparcia z funduszy europejskich oraz krajowych	• Wysoki koszt zakupu pojazdów elektrycznych
• Wzrost dostępnych rozwiązań technologicznych (taniejająca technologia elektromobilności oraz taniejące technologie wytwarzania i magazynowania energii)	• W przypadku spowolnienia gospodarczego – zmniejszenie się wpływów Gminy, co skutkować będzie ograniczeniem inwestycji
• Rosnąca świadomość ekologiczna mieszkańców	• Problemy systemu elektroenergetycznego przyłączania nowych źródeł energii brak elastyczności dostawców usług dystrybucyjnych
• Rozwój inwestycji w odnawialne źródła energii zwiększający autonomię energetyczną Gminy	

Źródło: opracowanie własne

6.2 Udział mieszkańców w konsultacji wybranej strategii rozwoju elektromobilności

Istotnym elementem procesu opracowywania Strategii Rozwoju Elektromobilności dla Gminy Lubicz na lata 2020-2035 są konsultacje społeczne z mieszkańcami oraz osobami ściśle związanymi z Gminą Lubicz. Powodzenie realizacji celów strategii w największej mierze zależne będzie od społecznej akceptacji podejmowanych działań inwestycyjnych, dlatego też muszą one w jak najszerszym stopniu odpowiadać na zdiagnozowane problemy komunikacyjne mieszkańców gminy. Cel główny dokumentu jakim jest ograniczenie niskiej emisji będzie możliwy do osiągnięcia wyłącznie przy zaangażowaniu mieszkańców, dlatego też wizja rozwoju gminy w zakresie szeroko pojętej elektromobilności powinna być jak najbardziej spójna z oczekiwaniami mieszkańców i w jak największym stopniu odpowiadać na zmieniające się otoczenie, zmieniające się trendy i nawyki.

Pierwszym etapem konsultacji społecznych, będącym jednocześnie pierwszym etapem tworzenia założeń „Strategii Rozwoju Elektromobilności dla Gminy Lubicz na lata 2020-2035” było badanie ankietowe. Zainteresowane osoby mogły wyrazić swoje zdanie oraz przesłać opinie przy pomocy ankiety internetowej umieszczonej na oficjalnej stronie Urzędu Gminy Lubicz oraz na profilach portali społecznościowych których administratorami są pracownicy Urzędu Gminy Lubicz. Tematyką badania było m.in. informacja o sposobie komunikacji oraz dziennej odległości pokonywanej w ramach przemieszczania się, główne problemy występujące na obszarze gminy z zakresu elektromobilności, zainteresowanie tematyką elektromobilności, wybór priorytetów inwestycyjnych spośród inwestycji umieszczonych w ankiecie oraz dane statystyczne ankietowanej osoby. Szczegółowy opis badania ankietowego wraz z wskazaniem liczby odpowiedzi na każde z postawionych pytań zawarty został w „Raporcie z konsultacji społecznych- Strategia Rozwoju Elektromobilności dla Gminy Lubicz na lata 2020-2035”. Wyniki badania posłużyły do analizy problemów i potrzeb Gminy Lubicz oraz wytyczenia kierunku rozwoju elektromobilności w gminie. Ponadto na podstawie badań ankietowych opracowano zestawienie możliwych do realizacji projektów inwestycyjnych z zakresu elektromobilności.

Kolejnym etapem konsultacji społecznych była publikacja projektu dokumentu „Strategia Rozwoju Elektromobilności dla Gminy Lubicz na lata 2020-2035”. Wraz z publikacją projektu udostępniony został formularz za pomocą którego zebrane zostały uwagi mieszkańców oraz zainteresowanych osób co do treści dokumentu, planowanych rozwiązań oraz inwestycji. Na bazie zebranych uwag opracowano raport z konsultacji wraz z rekomendacjami Urzędu Gminy w Lubiczu odnośnie ewentualnych zmian w dokumencie lub pozostawieniu dokumentu w obecnym brzmieniu.

Ostateczna wersja dokumentu opracowana została na bazie zgłoszonych uwag oraz rekomendacji zarówno mieszkańców jak i pracowników Urzędu Gminy w Lubiczu. Przygotowany dokument zaakceptowany przez Wójta Gminy Lubicz przedłożony został Radzie Gminy Lubicz, poddany dyskusji oraz przyjęty głosowaniem Radnych Gminy Lubicz.

6.3 Planowane działania informacyjno-promocyjne wybranej strategii

Oprócz działań związanych z przygotowaniem, opracowaniem i wdrażaniem dokumentu pt. „Strategia Rozwoju Elektromobilności dla Gminy Lubicz na lata 2020-2035” Urząd Gminy w Lubiczu planuje prowadzić działania promocyjne opracowanego dokumentu jak i działania informacyjne odnoszące się zakresem do podstawowych pojęć elektromobilności. Urząd Gminy w Lubiczu działania informacyjno-promocyjne będzie realizował zarówno ze środków własnych jak i w miarę możliwości

ze środków pozyskanych z innych źródeł. W trakcie prowadzonej kampanii społeczeństwo będzie informowane o opracowanej Strategii Rozwoju Elektromobilności Gminy Lubicz (źródłach dofinansowania projektu, etapach opracowania dokumentu, celach i korzyściach wynikających z opracowania Strategii, rodzajach działań, możliwości ich finansowania, terminach konsultacji społecznych oraz sposobie i harmonogramie wdrażania poszczególnych działań).

Wszelkie działania promocyjne oraz informacyjne będą uwzględniały informowanie o opracowanej Strategii Rozwoju elektromobilności Gminy Lubicz (źródłach dofinansowania projektu, etapach opracowania, celach i korzyściach wynikających z opracowania Strategii, rodzajach działań, możliwości ich finansowania, terminach konsultacji społecznych oraz sposobie i harmonogramie wdrażania poszczególnych działań).

Główne działania koncentrować będą się na informowaniu i promowaniu strategii rozwoju elektromobilności na terenie Gminy oraz oczekiwanych z tym korzyściach. W ramach działań promocyjno-informacyjnych prowadzone będą między innymi:

- Kampania informacyjno-promocyjna na stronie Urzędu Gminy Lubicz oraz na profilach społecznościowych których administratorem jest Urząd Gminy w Lubiczu. W ramach działania stworzona zostanie dedykowana zakładka na stronie Urzędu Gminy w Lubiczu, na której pojawiać będą się zarówno bieżące informacje na temat postępu prac związanych z rozwojem elektromobilności w Gminie, plany realizacji infrastrukturalnych wraz z źródłami ich finansowania, a także materiały promocyjne strategii rozwoju elektromobilności. Wszystkie działania realizowane będą także na profilach społecznościowych. Działania realizowane będą w ramach obowiązków pracowników Urzędu Gminy w Lubiczu odpowiedzialnych za działania promocyjne, prowadzenie strony internetowej oraz profili w serwisach społecznościowych.
- Dystrybucja materiałów promocyjnych. W ramach działania nastąpi realizacja materiałów promocyjnych- w tym ulotek, broszur, plakatów, których dystrybucja nastąpi w urzędzie i innych instytucjach gminnych. Każdy z zainteresowanych mieszkańców gminy będzie miał możliwość zapoznania się ze skróconą wersją dokumentu dzięki broszurom promocyjnym. Dystrybucja materiałów promocyjnych realizowana będzie także w trakcie eventów i zebrań organizowanych przez Gminę Lubicz.
- przy okazji różnych wydarzeń szkolnych tj. dzień z ekologią, dzień sprzątania świata, zwracana będzie uwaga słuchaczy na konieczność wprowadzania rozwiązań przyjaznych dla środowiska. Strategia nie będzie opierać się jedynie na wprowadzeniu elementów

elektromobilności ale także na kreowaniu postaw proekologicznych wśród mieszkańców Gminy Lubicz.

Oprócz wyżej wymienionych działań promocyjnych których realizacja nastąpi z środków własnych Gminy oraz środków NFOŚiGW, planowane jest także organizowanie działań których realizacja uzależniona będzie od możliwości pozyskania dodatkowych źródeł finansowania. Do działań tych zaliczyć można:

- Kursy i szkolenia dla przedsiębiorców odnośnie wdrażania działań z zakresu elektromobilności w przedsiębiorstwach.
- Organizacja w placówkach edukacyjnych podległych Urzędowi Gminy w Lubiczu Dni Rozwoju Elektromobilności na których poruszane będą tematy ograniczenia niskiej emisji oraz szans idących za rozwojem elektromobilności. Wszystkie działania skierowane będą także na kształtowanie świadomości ekologicznej wśród mieszkańców gminy oraz budowaniu postaw proekologicznych.

Wszystkie informacje przekazywane będą także na bieżąco na Sesjach Rady Gminy Lubicz które transmitowane są w przekazie „na żywo” co umożliwi ich śledzenie każdemu z zainteresowanych osób.

Wszystkie działania skierowane będą zarówno do mieszkańców Gminy Lubicz jak i przedsiębiorców, a ich celem będzie zmiana nastawienia mieszkańców odnośnie sposobu przemieszczania się oraz działań ograniczających emisyjność transportową.

6.4 Źródła finansowania

Wdrażanie i realizowanie inwestycji zawartych w „Strategii Rozwoju Elektromobilności dla Gminy Lubicz na lata 2020-2035” jest wielce kosztowne, skąd też ich realizacja wyłącznie z środków własnych Gminy Lubicz jest praktycznie niemożliwa, dlatego też do realizacji projektów niezbędne będą programy wsparcia funduszami unijnymi.

Opracowanie dokumentu „Strategia Rozwoju Elektromobilności dla Gminy Lubicz na lata 2020-2035” przygotowane zostało dzięki dofinansowaniu Narodowego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej w ramach konkursu GEPARD II.

Realizacja projektów i inwestycji zawartych w dokumencie strategicznym możliwa będzie dzięki otrzymaniu finansowania zewnętrznego. Do głównych źródeł finansowania zaliczyć można:

- Fundusz Niskoemisyjnego Transportu który powstał 6 czerwca 2018 w wyniku nowelizacji ustawy o biokomponentach oraz biopaliwach ciekłych. Zadaniem Funduszu jest finansowanie projektów związanych z rozwojem elektromobilności oraz transportem opartym na paliwach alternatywnych. Z środków FNT uzyskać można dofinansowania do budowy infrastruktury ładowania pojazdów elektrycznych, budowy infrastruktury ładowania pojazdów komunikacji publicznej, zakupu autobusów elektrycznych.
- Narodowy Fundusz Ochrony Środowiska oraz Gospodarki Wodnej w ramach którego można starać się zarówno o dofinansowania jak i niskooprocentowane pożyczki inwestycyjne. NFOŚiGW prowadzi nabory wniosków na konkursy organizowane w ramach Programów priorytetowych NFOŚiGW, Programu Operacyjnego Infrastruktura i Środowisko 2014 – 2020, Mechanizmu Finansowego Europejskiego Obszaru Gospodarczego (MF EOG) oraz Norweskiego Mechanizmu Finansowego (NMF) 2014 – 2021.
- Regionalnego Programu Operacyjnego Województwa Kujawsko-Pomorskiego - w ramach obecnej perspektywy finansowej tj 2014-2020 trudne będzie pozyskanie dofinansowania do działań inwestycyjnych ze względu na krótki czas do zakończenia perspektywy. W ramach nowej perspektywy finansowej Urząd Gminy w Lubiczu będzie monitorował wszystkie ogłoszone konkursy, aby uzyskać jak największe możliwości dofinansowania inwestycji zawartych w dokumencie strategicznym.

Pracownicy Urzędu Gminy w Lubiczu na bieżąco monitorować będą wszystkie formy możliwych do uzyskania form dofinansowania.

6.5 Analiza oddziaływania na środowisko, z uwzględnieniem potrzeb łagodzenia zmian klimatu

Zadania realizowane w ramach Strategii Rozwoju Elektromobilności dla Gminy Lubicz na lata 2020-2035 będą realizowane w głównej mierze na terenach zurbanizowanych, dlatego też nie przewiduje się negatywnych skutków środowiskowych, w tym także na tereny chronione np. Obszary Chronione Natura 2000. Realizacje inwestycji infrastrukturalnych poprzedzone będą analizą oddziaływania na środowisko dla poszczególnego zadania.

Uwzględniając zakres strategii i obszar w którym będzie ona oddziaływać, należy stwierdzić, iż realizacja celów i założeń strategii wpłynie pozytywnie na strefę środowiskową gminy ze względu na ograniczanie emisji pyłów i gazów do powietrza. Osiągnięcie poprawy jakości powietrza realizować będzie cel unijnej Strategii Europa 2020.

Realizacja celów i założeń Strategii Rozwoju Elektromobilności dla Gminy Lubicz na lata 2020-2035 przyczyni się między innymi do:

- Ograniczenia emisji pyłów PM 2,5
- Ograniczenie emisji pyłów PM 10
- Ograniczenia emisji CO₂ i innych szkodliwych gazów
- Ograniczenia hałasu komunikacyjnego
- Zwiększenia wykorzystania odnawialnych źródeł energii
- Dywersyfikacji zagrożeń związanych z wahaniami cen paliw spalinowych

Przy planowaniu inwestycji związanych z Strategią Rozwoju Elektromobilności dla Gminy Lubicz na lata 2020-2035 brane będą pod uwagę potrzeby dotyczące łagodzenia zmian klimatu oraz odporności na klęski żywiołowe. Do głównych zagrożeń związanych z klęskami żywiołowymi należą: silne burze i wiatry, ulewę, powodzie i podtopienia, katastrofalne opady śniegu, ekstremalnie niskie lub wysokie temperatury, osuwiska. Występowanie części z zagrożeń takich jak np. osuwiska oszacowano jako marginalne. W trakcie planowania inwestycji wybierane będą odpowiednie technologie oraz materiały aby w jak największym stopniu minimalizować skutki występowania klęsk żywiołowych.

6.6 Monitoring wdrażania strategii

Wdrażanie założeń projektów jest szczególnie istotne dla końcowych Beneficjentów strategii czyli mieszkańców Gminy Lubicz, dlatego też ważne jest systematyczne monitorowanie postępów realizacji założeń i celów strategii. Monitoring wdrażania strategii odbywać będzie w cyklicznych okresach a wyniki opracowane będą w raportach z realizacji strategii.

W ramach inwestycji powołany zostanie specjalny zespół ds. rozwoju elektromobilności, który na etapie sporządzenia dokumentu strategicznego będzie odpowiadał za zebranie odpowiednich danych oraz zaplanowanie procesu i sposobów wdrażania elektromobilności na terenie Gminy Lubicz. Po zakończeniu prac nad opracowaniem strategii elektromobilności Gminy Lubicz, zespół będzie odpowiedzialny za realizację wskazanych w Strategii działań.

W ramach zespołu wyodrębniona zostanie osoba koordynująca proces realizacji celów strategicznych. W ramach obowiązków i kompetencji przewiduje się bieżącą i końcową kontrolę nad realizacją Strategii, monitorowanie i raportowanie procesu realizacyjnego. Osoba koordynująca przebieg realizacji Strategii ma za zadanie utrzymać właściwy kierunek realizacyjny, zmierzający do osiągnięcia przedstawionych celów, odpowiadających przeprowadzonej diagnozie, pozostających

zgodnymi z zapisami prawa lokalnego. W ramach niniejszego przedsięwzięcia przygotowany został harmonogram działań inwestycyjnych, których wykonanie podlegać będzie weryfikacji osoby koordynującej. Włączając w ramy przedsięwzięcia konsultacje społeczne i bogatą kampanię informacyjno-promocyjną, zapewniającą aspekty edukacyjne, Wnioskodawca zapewnia pełną partycypację społeczną, za zachowanie której odpowiedzialna zostanie osoba koordynująca realizację Strategii. Ponadto niniejsze przedsięwzięcie zakłada szeroko pojmowaną akcję informacyjną, skierowaną do społeczeństwa lokalnego na temat skutków i zaplanowanych do osiągnięcia efektów podejmowanych działań inwestycyjnych z zakresu elektromobilności.

Z chwilą zaakceptowania przez Narodowy Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej finalnej wersji dokumentu strategicznego Zespół ds. elektromobilności Gminy Lubicz będzie zajmował się przede wszystkim:

- monitoringiem stałym, koncentrującym się na nadzorowaniu wszelkich działań przyczyniających się do realizacji celów niniejszego dokumentu, a także nadzorowaniem harmonogramu czasowego oraz finansowego określonego we wcześniejszych pracach nad strategią,
- koordynowaniem wszelkich prac wdrożeniowych związanych z realizacją strategii,
- aktualizacją strategii w przypadku braku efektów związanych z realizacją przedsięwzięć, czy też zmieniającą się sytuacją na terenie Gminy,
- udziałem w pracach związanych z konstruowaniem co najmniej raz na dwa lata sprawozdań oceniających stopień zaawansowania realizacji założeń strategii.

Przedmiotowa inwestycja wynika z konieczności zapewnienia udziału gminy w projektach odpowiadających potrzebom JST, w tym projektem z zakresu gospodarki niskoemisyjnej i poprawy efektywności energetycznej, edukacji społeczeństwa w zakresie poszanowania energii i rozwijania działań związanych z elektromobilnością regionu.

Spis tabel

Tabela 1. Problemy Gminy Lubicz	8
Tabela 2. Cele Strategii Rozwoju Gminy Lubicz na lata 2013-2020.....	8
Tabela 3. Liczba mieszkańców Gminy Lubicz w poszczególnych latach	13
Tabela 4. Struktura wieku mieszkańców Gminy Lubicz w poszczególnych latach	14
Tabela 5. Przyrost naturalny w Gminie Lubicz w poszczególnych latach	14
Tabela 6. Liczba zameldowań i wymeldowań w Gminie Lubicz w poszczególnych latach.....	15
Tabela 7. Ludność w wieku nieprodukcyjnym na 100 osób w wieku produkcyjnym.....	15
Tabela 8. Udział osób bezrobotnych w liczbie ludności w wieku produkcyjnym w Gminie Lubicz, w województwie kujawsko-pomorskim i w Polsce w poszczególnych latach	16
Tabela 9. Wnioski z przeprowadzonej charakterystyki Gminy Lubicz.....	18
Tabela 10 Emisja zanieczyszczeń z transportu drogowego na 1 pojazd według rodzajów pojazdów oraz stosowanego paliwa.....	19
Tabela 11. Czynniki wpływające na emisję tworzących niską emisję.....	22
Tabela 12 Podsumowanie emisji dla powiatu toruńskiego.....	33
Tabela 13 Ruch na terenie Gminy Lubicz	34
Tabela 14 Emisja zanieczyszczeń droga A1	34
Tabela 15 Emisja zanieczyszczeń droga nr 10 i 80.....	35
Tabela 16 Emisja zanieczyszczeń droga nr 15	35

Tabela 17 Emisja zanieczyszczeń droga 654.....	35
Tabela 18 Emisja zanieczyszczeń droga 552.....	36
Tabela 19 Obliczenia potencjałów ruchotwórczych.....	36
Tabela 20 Zanieczyszczenie powietrza wywołane ruchem lokalnym.....	37
Tabela 21 Planowany efekt ekologiczny	38
Tabela 22 Trasy komunikacji gminnej	41
Tabela 23 Linie komunikacji podmiejskiej.....	42
Tabela 24 Liczba samochodów osobowych oraz samochodów ciężarowych w powiecie toruńskim.....	44
Tabela 25 Ilość pojazdów przypadająca na 1000 mieszkańców powiatu toruńskiego	45
Tabela 26 Dane do obliczenia ruchu	48
Tabela 27 Obliczenia dla każdego obrębu.....	49
Tabela 28 Macierz podróży między obrębami w Gminie Lubicz	49
Tabela 29 Redukcja emisji	54
Tabela 30 Zestawienie ilościowe newralgicznych przejść dla pieszych.....	57
Tabela 31 Zestawienie kosztów stacji rowerowych	65
Tabela 32 Zestawienie elementów systemu ładowania pojazdów	66
Tabela 33 Zestawienie pojazdów elektrycznych	67
Tabela 34 Podsumowanie wdrażania strategii elektromobilności.....	68
Tabela 35 Zestawienie GPZ zasilających Gminę Lubicz Źródło Energa Operator	69
Tabela 36 Harmonogram.....	82
Tabela 37 Analiza SWOT.....	84

Spis rysunków

Rysunek 1. Położenie Gminy Lubicz na tle powiatu toruńskiego	9
Rysunek 2. Obszary Natura 2000 w Gminie Lubicz	11
Rysunek 3. Kaplica pw. św. Rocha w Brzezinku.....	13
Rysunek 4 Gmina Lubicz na mapie hipsometrycznej	20
Rysunek 5 Wpływ nachylenia drogi na emisję z transportu.....	23
Rysunek 6 Wpływ stylu jazdy na emisję NOx	24
Rysunek 7 Obciążenie pojazdu ładunkiem	25
Rysunek 8 Emisja punktowa NOx na terenie województwa Kujawsko-Pomorskiego.....	27
Rysunek 9 Emisja liniowa NOx na terenie województwa Kujawsko Pomorskiego.....	28
Rysunek 10 Emisja liniowa PM10 na terenie województwa Kujawsko Pomorskiego.....	28
Rysunek 11 Ruch pojazdów na najważniejszych drogach w okolicy Gminy Lubicz.....	29
Rysunek 12 Ruch na terenie Gminy.....	29

Rysunek 13 Wskazania dla pyłu PM 10: po lewej stronie przekroczenia roczne, po prawej 24 godzinne ...	30
Rysunek 14 Obszar przekroczeń pyłu PM 10 na terenie Kujawsko Pomorskiego	30
Rysunek 15 Przekroczenia pyłów PM 2,5. Po lewej stronie stan dla poziomu poniżej 25 µg/m3 klasa powietrza A, po prawej stronie stan dla celu poniżej 20 µg/m3 klasa powietrza C.....	31
Rysunek 16 Obszar przekroczeń pyłu PM 2,5 na terenie Kujawsko Pomorskiego	31
Rysunek 17 Przekroczenia benzo alfa pirenu na terenie Kujawsko Pomorskiego	32
Rysunek 18 Obszar przekroczeń pyłu B(a)P na terenie Kujawsko Pomorskiego.....	32
Rysunek 19 Liczba zarejestrowanych pojazdów na terenie Gminy Lubicz.....	37
Rysunek 20 Publiczna komunikacja zbiorowa na terenie Gminy Lubicz	41
Rysunek 21 Stacja kolejowa w Lubiczu.....	43
Rysunek 22 Punkty ładowania pojazdów elektrycznych w pobliżu Gminy Lubicz	46
Rysunek 23 Trasy rowerowe na terenie Gminy Lubicz (zaznaczono na czerwono)	52
Rysunek 24 Planowane trasy rowerowe (na czerwono istniejące trasa)	53
Rysunek 25 Oświetlenie wertykalne	55
Rysunek 26 Rozsył światła oprawy dedykowanej do oświetlenia przejść dla pieszych oraz oprawy oświetlenia ulicznego	55
Rysunek 27 Mapa przejść dla pieszych wybranych do doświetlenia ze względu na wzmożony ruch pojazdów.	56
Rysunek 28 Schemat Smart City.....	58
Rysunek 29 Przykładowy sterownik zainstalowany w oprawie	59
Rysunek 30 Przykładowa stacja bazowa	59
Rysunek 31 Przykład monitoringu koszy na śmieci	60
Rysunek 32 Przykład monitoringu ruchu.....	61
Rysunek 33 Propozycja Smart przystanku, zintegrowanego z systemem komunikacji miejskiej, informacją, zasilanego przez panele pv.....	62
Rysunek 34 Stacja rowerowa	63
Rysunek 35 Propozycje lokalizacji stacji rowerowych.....	64
Rysunek 36 Rysunek z propozycją umiejscowienia paneli fotowoltaicznych oraz punktem ładowania pojazdów.	66
Rysunek 37 Linie wysokich napięć zasilające gminę Lubicz (kolorem czerwonym zaznaczono linie 110 kV, a kolorem seledynowym 220 kV)	69
Rysunek 38 Mapa sieci średniego napięcia 15kV oraz stacji transformatorowych.....	70
Rysunek 39 Prognoza cen baterii litowych.....	77
Rysunek 40 Ceny prognozowane przez producentów paneli	78
Rysunek 41 Prognoza wzrostu liczby autobusów elektrycznych w Polsce.....	78
Rysunek 42 Powody oraz liczebność zgonów w Polsce.....	79

Rysunek 43 Tabela kosztów ponoszonych przez społeczeństwo w związku z wykorzystaniem transportu .	80
Rysunek 44 Prognoza wzrostu liczby autobusów elektrycznych w Polsce.....	81
Rysunek 45 Bateria Lit-Ion.....	82
Rysunek 46 Struktura i schemat organizacyjny Gminy Lubicz.....	83