

Strategia Rozwoju Elektromobilności dla Miasta Sochaczew

Sochaczew 2020



Narodowy Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej

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



SPIS TREŚCI

1. Wstęp	6
1.1 Cel i zakres opracowania	6
1.2 Źródła prawa	9
1.3 Cele rozwojowe i strategie jednostki samorządu terytorialnego	10
1.4 Charakterystyka jednostki samorządu terytorialnego	12
1.4.1 Lokalizacja Miasta	12
1.4.2 Zasoby przyrodnicze Miasta Sochaczew	14
1.4.3 Demografia Miasta	15
1.4.4 Gospodarka Miasta	18
1.4.4 Walory turystyczne Miasta Sochaczew	19
1.4.5 Komunikacja zbiorowa	20
1.4.6 Znajomość zagadnień elektromobilności wśród mieszkańców Miasta Sochaczew	20
1.5 Wnioski wynikające z charakterystyki jednostki samorządu terytorialnego	20
2. Stan jakości powietrza	22
2.1 Metodologia obliczania wskaźników zanieczyszczeń	22
2.1.1. Metodologia obliczania wskaźników zanieczyszczeń dla transportu	23
2.2 Czynniki wpływające na emisję zanieczyszczeń	24
2.2.1 Czynniki wpływające na jakość powietrza spowodowane niską emisją nie pochodzącą ze źródeł transportowych	25
2.2.2 Czynniki wpływające na emisję w transporcie	27
2.3 Obecny stan jakości powietrza	32
2.4 Emisje z systemu transportowego	38
2.4.1 Emisje transportu lokalnego	39
2.4.2 Emisje spowodowane przez ruch drogami krajowymi oraz drogami wojewódzkimi	41
2.4.3 Podsumowanie emisji z transportu	44
2.5 Planowany efekt ekologiczny związany z wdrażaniem strategii rozwoju elektromobilności	46



2.6 Monitoring jakości powietrza.....	48
3. Stan obecny systemu komunikacyjnego w jednostce samorządu terytorialnego	49
3.1 Struktura organizacyjna komunikacji miejskiej	49
3.2 Transport publiczny i komunalny	51
3.2.1 Pojazdy komunalne	51
3.2.2 Transport zbiorowy	52
3.3 Transport prywatny.....	59
3.3.1 Ogólna liczba pojazdów.....	60
3.3.2 Pojazdy napędzane gazem ziemnym lub innymi biopaliwami	61
3.3.3 Pojazdy o napędzie elektrycznym	62
3.3.4 Ogólnodostępna publiczna infrastruktura ładowania.....	62
3.4 Parametry ilościowe i jakościowe istniejącego systemu transportu.....	63
3.4.1 Drogi na terenie gminy.....	63
3.4.2 Ruch wewnętrzny	65
3.5 Opis niedoborów jakościowych i ilościowych taboru i infrastruktury w stosunku do stanu pożądanego ..	76
3.5.1 Ścieżki rowerowe i infrastruktura rowerowa.....	76
3.5.2 Komunikacja publiczna.....	81
3.5.3 Parkingi i ładowarki elektryczne.....	84
3.5.4 Oświetlenie przejść dla pieszych	88
3.5.5 Dynamiczne tablice	90
3.6 Zakres inwestycji niezbędnych do zniwelowania niedoborów jakościowych i ilościowych	91
3.6.1 Ścieżki rowerowe	91
3.6.2 Komunikacja publiczna.....	94
3.6.3 Ładowarki dla pojazdów elektrycznych.....	98
3.6.4 Rower miejski	102
3.6.4 Podsumowanie.....	107
4. Opis istniejącego systemu bezpieczeństwa energetycznego jednostki samorządu terytorialnego.....	107
4.1 Ocena bezpieczeństwa energetycznego jednostki samorządu terytorialnego	107



4.2	Wariantowa prognoza zapotrzebowania na energię elektryczną, gaz lub inne paliwa alternatywne w okresie do roku 2025 w oparciu o program rozwoju gminy	115
5.	Strategia rozwoju elektromobilności w jednostce samorządu terytorialnego	120
5.1	Podsumowanie i diagnoza stanu obecnego	120
5.2	Screening powiązanych dokumentów strategicznych	123
5.3	Priorytety rozwojowe	126
	Adekwatność zaproponowanych działań do potrzeb i problemów	128
6.	Plan wdrożenia elektromobilności w jednostce samorządu terytorialnego	129
6.1	Zestawienie i harmonogram niezbędnych działań	129
6.1.1	Zakres i metodyka analizy wybranej strategii rozwoju elektromobilności	129
6.1.2	Opis i charakterystyka wybranej technologii ładowania i doboru optymalnych pojazdów z uwzględnieniem pojemności baterii i możliwości przewozowych	133
6.1.3	Lokalizacja i wybór linii autobusowych transportu publicznego i punktów ładowania	135
6.1.4	Dostosowanie taboru i rozmieszczenia linii autobusowych do potrzeb mieszkańców, w tym osób niepełnosprawnych	137
6.1.5	Harmonogram niezbędnych inwestycji w celu wdrożenia wybranej strategii rozwoju elektromobilności	140
6.1.6	Struktura i schemat organizacyjny wdrażania wybranej strategii	142
6.1.7	Analiza SWOT	143
6.2	Udział mieszkańców w konsultacji wybranej strategii rozwoju elektromobilności	144
6.3	Planowane działania informacyjno-promocyjne wybranej strategii	146
6.4	Źródła finansowania	147
6.5	Analiza oddziaływania na środowisko z uwzględnieniem potrzeb dotyczących łagodzenia zmian klimatu oraz odporności na klęski żywiołowe	148
6.6	Monitoring wdrażania strategii	149
	Spis tabel i rysunków	151



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 się 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 oraz niskoemisyjnym. 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 i przemieszczania zostały zintensyfikowane na poziomie krajowym w roku 2017 wraz z rozpoczęciem prac nad ustawą o elektromobilności i paliwach alternatywnych przyjętej przez władze 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 były wskazywane przez 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.

Strategia Rozwoju Elektromobilności dla Miasta Sochaczew będzie dokumentem wyznaczającym kierunek działań zmierzających do rozwoju dziedziny na terenie Miasta Sochaczew. Pierwszym etapem powstania strategii jest scharakteryzowanie jednostki samorządu terytorialnego jakim jest Miasto Sochaczew. Ważnym elementem jest określenie potrzeb mieszkańców z zakresu komunikacji oraz zdiagnozowanie problemów komunikacyjnych zaistniałych na terenie miasta. Proces diagnozowania problemów i potrzeb oparty był o konsultacje społeczne, w których mieszkańcy Sochaczewa nakreślili główne kierunki rozwoju elektromobilności w Mieście Sochaczew, a także wskazali istniejące problemy. Raport z konsultacji społecznych pozwolił na zweryfikowanie planów inwestycyjnych tak, aby były one w jak największym stopniu akceptowalne społecznie oraz w najszerszym możliwym zakresie odpowiadały potrzebom i problemom mieszkańców Sochaczewa. Strategia Rozwoju



Elektromobilności nie jest dokumentem zawierającym skonkretyzowane plany budowy czy zakupu infrastruktury, a dokumentem zawierającym drogowskaz planowanych działań, których wspólnym celem będzie rozwój elektromobilności w Sochaczewie, a co za tym idzie – poprawa komunikacyjna oraz poprawa jakości powietrza. Ważnym elementem planu rozwoju są także działania promocyjno-informacyjne. Promocja strategii elektromobilności jak i działania informacyjne pozwolą na zwiększenie udziału mieszkańców w budowaniu nowej jakości elektromobilności w Sochaczewie, a także dzięki zwiększeniu wiedzy o możliwościach wykorzystania elektromobilności w codziennych czynnościach. Działania informacyjne będą obejmowały także lokalnych przedsiębiorców, ze względu na fakt, iż taka współpraca i wspólne rozwijanie infrastruktury komunikacyjnej służy nie tylko wspólnemu dobru zarówno Miasta jak i przedsiębiorstw, ale i pozwala na szybszą zmianę nastawienia mieszkańców Sochaczewa do zmiany spalinowych środków transportu na pojazdy o napędach alternatywnych lub komunikację zbiorową.

Dane pozyskane do przygotowania dokumentu pochodzą w głównej mierze z poszczególnych Wydziałów Urzędu Miasta w Sochaczewie, Zakładów i Spółek Miejskich, ogólnodostępnych danych statystycznych i danych specyficznych, a także opracowań i raportów Ministerstwa Energetyki oraz innych danych źródłowych.

Działania zawarte w strategii, zarówno inwestycyjne jak i promocyjno-informacyjne mają wspólny cel jakim jest poprawa jakości powietrza na terenie Miasta Sochaczew. Ograniczenie emisyjności komunikacyjnej 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.

Strategia Rozwoju Elektromobilności dla Miasta Sochaczew jest spójna z pozostałymi dokumentami strategicznymi, zarówno lokalnymi, jak i krajowymi. Powstanie strategii opierać będzie się o polskie normy prawne, w szczególności o Ustawę o elektromobilności i paliwach alternatywnych z dnia 11 stycznia 2018 r.

W planowaniu, wdrażaniu oraz kontroli realizacji założeń i celów strategii będą brać udział zarówno pracownicy Urzędu Miasta w Sochaczewie pod nadzorem Burmistrza Miasta Sochaczewa jak i mieszkańcy poprzez udział w konsultacjach, opiniowanie oraz udział w działaniach informacyjno-promocyjnych.



Celem nadrzędnym niniejszej strategii jest ograniczenie zanieczyszczenia powietrza na terenie Miasta Sochaczew. Cel ten będzie realizowany poprzez wyznaczone kierunki działań. Do kierunków działań, których zadaniem będzie realizacja celu nadrzędnego należą:

- Rozwój bezemisyjnego transportu
- Przesunięcie międzygałęziowe ruchu z transportu indywidualnego na transport zbiorowy
- Zwiększenie spójności komunikacyjnej i transportowej miasta
- Rozwój dróg rowerowych
- Rozwój infrastruktury ładowania pojazdów elektrycznych
- Promowanie elektromobilności poprzez akcje promocyjno-informacyjne

Tabela 1. Cele Strategii Rozwoju Elektromobilności dla Miasta Sochaczew

CEL NADRZĘDNY
Ograniczenie zanieczyszczenia powietrza na terenie Miasta Sochaczew
KIERUNKI DZIAŁAŃ
Rozwój bezemisyjnego transportu
Przesunięcie międzygałęziowe ruchu z transportu indywidualnego na transport zbiorowy
Zwiększenie spójności komunikacyjnej i transportowej miasta
Rozwój dróg rowerowych
Rozwój infrastruktury ładowania pojazdów elektrycznych
Promowanie elektromobilności poprzez akcje promocyjno-informacyjne

Źródło: opracowanie własne

Rozwój elektromobilności i związana z tym poprawa jakości powietrza wpłynie na poprawę jakości życia mieszkańców oraz zwiększy atrakcyjność osiedleńczą miasta, co niewątpliwie przyczyni się do postrzegania Miasta Sochaczew jako miasta nowoczesnego, przyjaznego środowisku oraz dbającego o zdrowie jego mieszkańców.



1.2 ŹRÓDŁA PRAWA

Postęp technologiczny oraz trendy związane z działaniami na rzecz poprawy jakości środowiska, w tym stanu jakości powietrza, są motorem napędowym 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 przepisy i dyrektywy unijne.

Kluczowym zapisem prawa unijnego, który w kompleksowy sposób wskazywał zagadnienia związane z rozwojem infrastruktury paliw alternatywnych jest Dyrektywa 2014/94/UE. Wprowadziła ona do unijnej legislacji przede wszystkim 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 skutkowałą stworzeniem przez polskie władze Planu Rozwoju Elektromobilności w Polsce oraz Krajowych Ram Polityki Rozwoju Infrastruktury Paliw Alternatywnych. Następnym krokiem stało się 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 zalicza się:

- obowiązek stosowania odpowiedniej liczby pojazdów o napędzie alternatywnym we flocie jednostki samorządu terytorialnego
- udział autobusów zeroemisyjnych we flocie autobusów miejskich
- 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 transportem opartym na paliwach alternatywnych. Dzięki środkom FNT realizowane będą zadania wymienione w dokumentach strategicznych odnoszących się swym



zakresem do elektromobilności tj. Krajowych Ram Polityki Rozwoju Infrastruktury Paliw Alternatywnych oraz Planie 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, stabilizację sieci elektroenergetycznej poprzez integrację pojazdów z siecią.

Zgodność zapisów Strategii Rozwoju Elektromobilności dla Miasta Sochaczew z zapisami prawa unijnego i polskiego warunkuje prawidłowość realizacji celów dokumentu.

Planowane przedsięwzięcia - planowanie, realizacja, wdrażanie oraz monitoring efektów zgodne będą ze Statutem Miasta Sochaczewa przyjętym uchwałą nr XXXV/384/18 z dnia 29 maja 2018 przez Radę Miejską w Sochaczewie.

1.3 CELE ROZWOJOWE I STRATEGIE JEDNOSTKI SAMORZĄDU TERYTORIALNEGO

Głównym dokumentem strategicznym określającym cele i strategie rozwoju Miasta Sochaczew jest „Strategia Rozwoju Miasta Sochaczew na lata 2016-2024”. Dokument ten został przyjęty przez Radę Miasta Sochaczew Uchwałą Nr XV/163/16 w dniu 24 maja 2016 roku. Zgodnie z zapisami Strategii Rozwoju Miasta oraz wizją porealizacyjną Sochaczew będzie miastem świadomym potrzeb swych mieszkańców, gdzie społeczność lokalna wspólnie z władzami samorządowymi pracuje nad podniesieniem stopy życiowej, ograniczeniem problemów społecznych i stworzeniem jednego z najatrakcyjniejszych miejsc do życia w regionie, a wszystko to w harmonii z naturą.



Tabela 2. Wizja i misja Strategii Rozwoju Miasta Sochaczew na lata 2016-2024

MISJA
Zapewnienie mieszkańcom możliwie najlepszego komfortu życia poprzez sprzężenie działań w sferach: gospodarczej, przestrzennej i społecznej, tworząc atrakcyjny ośrodek miejski, będący lokalnym centrum gospodarczym i kulturowym
WIZJA
Sochaczew miastem świadomym potrzeb swych mieszkańców, gdzie społeczność lokalna wspólnie z władzami samorządowymi współpracuje nad podniesieniem stopy życiowej, ograniczeniem problemów społecznych i stworzeniem jednego z najatrakcyjniejszych miejsc do życia w regionie, a wszystko to w harmonii z naturą

Źródło: opracowanie własne na podstawie Strategii Rozwoju Miasta Sochaczew na lata 2016-2024

Realizacji misji i wizji dokumentu podporządkowano cel główny oraz zmierzające do realizacji celu głównego cele strategiczne. Celem głównym jest rozwój miasta zarówno ekonomiczny, społeczny jak i infrastrukturalny. Dla realizacji celu głównego zmierzać będą cele strategiczne odnoszące się do takich stref jak: wzrost gospodarczy, rozwój infrastruktury, przeciwdziałanie wykluczeniom, dogodne warunki życia.



Tabela 3. Cele rozwojowe Miasta Sochaczew

CEL GŁÓWNY			
Rozwój Gminy Miasto Sochaczew w sposób zrównoważony poprzez dynamiczny wzrost gospodarczy, nieustanną rozbudowę infrastruktury technicznej, silne i wzajemnie wspierające się społeczeństwo świadome wysokich walorów swojego miejsca zamieszkania			
CELE STRATEGICZNE			
Dynamiczny wzrost działalności gospodarczej podstawą rozwoju lokalnego	Wysoka jakość infrastruktury technicznej, uporządkowana przestrzeń publiczna oraz dbałość o środowisko Przyrodnicze wizytówką miasta	Przeciwdziałanie zjawiskom wykluczenia i dysfunkcji społecznych	Stworzenie dogodnych warunków do życia i rozwoju wszystkim grupom społecznym, budowanie patriotyzmu lokalnego

Źródło: opracowanie własne na podstawie Strategii Rozwoju Miasta Sochaczew na lata 2016-2024

Realizacja projektów i inwestycji w ramach rozwoju elektromobilności w mieście Sochaczew wpisuje się zarówno w misję, wizję jak i cel główny Strategii Rozwoju Miasta Sochaczew na lata 2016-2024. Ograniczenie emisyjności komunikacyjnej i idąca za tym poprawa jakości powietrza oraz rozwój infrastruktury komunikacyjnej wpłyną będą zarówno na zwiększenie jakości życia w mieście jak i będą bodźcem rozwojowym do wzrostu działalności gospodarczej Miasta i regionu.

1.4 CHARAKTERYSTYKA JEDNOSTKI SAMORZĄDU TERYTORIALNEGO

1.4.1 LOKALIZACJA MIASTA

Miasto Sochaczew położone jest w centralnej Polsce, w województwie mazowieckim, nad rzekami Bzurą, Utratą i Pisią. Miasto jest siedzibą powiatu sochaczewskiego oraz gminy miejskiej Sochaczew, w jego granicach administracyjnych wyróżnia się następujące obszary:

- Centrum
- Chodaków



- Trojanów
- Boryszew
- Malesin
- Karwowo
- Rozłazłów

Miasto Sochaczew graniczy z gminą wiejską Sochaczew, a także z gminą Nowa Sucha (w części południowo-zachodniej) oraz gminą Brochów (w części północno-wschodniej).

Rysunek 1. Gmina Miejska Sochaczew na mapie powiatu Sochaczewskiego



Źródło: gminy.pl

Położony w zachodniej części województwa mazowieckiego Sochaczew pełni funkcję ważnego węzła komunikacyjnego. Głównymi trasami zlokalizowanymi w pobliżu miasta, zapewniającymi dogodne połączenia drogowe z pobliskimi aglomeracjami są:

Drogi krajowe

- nr 50 relacji Ciechanów – Ostrów Mazowiecka;
- nr 92 relacji Kutno – Łowicz – Błonie Warszawa.



Drogi wojewódzkie

- nr 580 relacji Warszawa – Leszno – Kampinos – Żelazowa Wola – Sochaczew;
- nr 705 relacji Śladow – Sochaczew – Skierniewice – Jeżów.

Układ drogowy okalający Miasto Sochaczew zapewnia dogodny dojazd między innymi do oddalonej o ok. 61 km Warszawy, ok. 56 km Płocka, czy też oddalonej o ok. 96 km Łodzi.

Rysunek 2. Lokalizacja Sochaczewa względem pobliskich miast



Źródło: [googlemaps.com](https://www.google.com/maps)

1.4.2 ZASOBY PRZYRODNICZE MIASTA SOCHACZEW

Miasto Sochaczew dysponuje bogatymi zasobami przyrodniczymi. Zgodnie z danymi Głównego Urzędu Statystycznego Sochaczew zajmuje obszar ok. 26,19 km², z czego 51,09% zajmują użytki rolne, 38,99% tereny zabudowane i zurbanizowane, 4,81% grunty leśne oraz zadrzewione i zakrzewione razem,



grunty pod wodami 2,86%, a nieużytki stanowią 2,25% terenu miasta. Miasto położone jest na Równinie Łowicko-Błońskiej (318.17 wg klasyfikacji J. Kondrackiego), w widłach trzech rzek: Bzury, Pisi i Utraty, między trzema dużymi kompleksami leśnymi: Puszcą Kampinoską, Puszcą Bolimowską i terenami leśnymi w gminie Młodzieszyn i Iłów. Miasto znajduje się na wysokości 81 m n.p.m.

Wśród zasobów przyrodniczych miasta należy wymienić znajdujące się w obrębie granic administracyjnych pomniki przyrody, z których na szczególne wyróżnienie zasługuje dąb szypułkowy o wysokości około 25 metrów oraz obwodzie pnia ok. 465 cm, a także aleja lipowa przy ul. Fryderyka Chopina. Wokół miasta Sochaczew istnieją tereny objęte ochroną:

- „Mazowiecki Obszar Chronionego Krajobrazu”,
- „Bolimowsko-Radziejowicki Obszar Chronionego Krajobrazu z Doliną Środkowej Rawki”,
- obszar chronionego krajobrazu pn. „Nadwiślański”.

Ponadto w pobliżu Sochaczewa zlokalizowana jest Puszcza Kampinowska o bogatej faunie i florze. zamieszкана przez wiele gatunków, w tym tych występujących powszechnie jak i chronionych prawem krajowym i europejskim. Na jej obszarze zlokalizowane są 22 obszary ścisłej ochrony, co stanowi 12% jej całej powierzchni. Od 2004 r. Kampinoski Park Narodowy jest także obszarem NATURA 2000 ze względu zarówno na bogactwo gatunków ptaków (Dyrektywa Ptasia), jak i na różnorodność zbiorowisk roślinnych (Dyrektywa Siedliskowa). Na wydmach Puszczy rośnie bór sosnowy, występuje tam także sosna, dąb, grab, trzmielina, kruszyna i jałowiec¹.

1.4.3 DEMOGRAFIA MIASTA

Miasto Sochaczew zamieszkuje 34 733 mieszkańców (stan na 31.12.2019). Gęstość zaludnienia wynosi 1 326 osób na kilometr kwadratowy. Liczebność mieszkańców Miasta Sochaczew, zgodnie z trendem ogólnokrajowym, systematycznie spada.

Tabela 4. Ludność Miasta Sochaczew w latach 2014-2018

Rok	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Liczba ludności	37 201	37 102	36 971	36 790	36 462	34 733

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS

¹ www.kampinoski-pn.gov.pl



Przyczyną spadku liczby mieszkańców Miasta Sochaczew oprócz ujemnego salda urodzeń jest także ujemne saldo migracji. Zarówno migracja jak i saldo urodzeń systematycznie (oprócz roku 2017) przyjmują wartości ujemne.

Tabela 5. Przyrost naturalny w latach 2014-2018 w Mieście Sochaczew

Rok	2014	2015	2016	2017	2018
Urodzenia	359	415	393	421	372
Zgony	390	434	397	399	429
Przyrost naturalny	-31	-19	-4	22	-57

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS

Ważnym czynnikiem wpływającym na zmiany liczby mieszkańców miasta jest także saldo migracji. W ostatnich latach dla Sochaczewa przyjmuje ono wartości ujemne, co należy do cech charakterystycznych średniej wielkości miast zlokalizowanych w niewielkich odległościach od dużych skupisk miejskich (w tym wypadku Warszawy, Łodzi i Płocka).

Tabela 6. Saldo migracji wewnętrznych w latach 2014-2018 w Mieście Sochaczew

Rok	2014	2015	2016	2017	2018
Zameldowania	292	268	263	265	257
Wymeldowania	497	421	417	438	525
Saldo migracji	-205	-153	-154	-173	-268

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS

Za jedną z przyczyn wysokiego ujemnego salda migracji w Mieście Sochaczew przyjąć należy m. in. jego niską atrakcyjność dla młodych ludzi, którzy migrują do większych aglomeracji miejskich oferujących im większe możliwości rozwoju zawodowego.

Kolejnym istotnym problemem miasta jest postępujące starzenie się społeczeństwa. Wprawdzie najliczniejszą grupę tutejszej ludności stanowią osoby w wieku produkcyjnym, jednak notuje się wśród nich cykliczne spadki liczebności. Jednocześnie obserwuje się wzrost liczby osób w wieku poprodukcyjnym.



Tabela 7. Podział mieszkańców Sochaczewa według grup funkcjonalnych

Rok	2014	2015	2016	2017	2018
Przedprodukcyjny	6 335	6 355	6 381	6 459	6 391
Produkcyjny	23 559	23 213	22 814	22 278	21 795
Poprodukcyjny	7 307	7 534	7 776	8 053	8 276

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS

Zjawisko to niesie za sobą wiele negatywnych skutków, z których jednym jest wzrost wskaźników obciążenia demograficznego. Wzrost wskaźnika obciążenia demograficznego obrazuje skalę oraz szybkość starzenia się społeczeństwa. Poziomy wskaźników obciążenia demograficznego dla Miasta Sochaczew są porównywalne dla wskaźników mierzonych dla całego województwa mazowieckiego oraz wyższe niż w skali całego kraju.

Tabela 8. Wskaźniki obciążenia demograficznego

Rok	2014	2015	2016	2017	2018
WOD Sochaczew	57,9	59,8	62,1	65,1	67,3
WOD Województwo Mazowieckie	61,4	62,9	64,7	66,4	68,0
WOD Polska	59,9	60,1	61,7	63,4	65,1

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS

Spadek liczby mieszkańców oraz postępujący proces starzenia się społeczeństwa wymaga, by w analizie rozwiązań zastosowanych przy wprowadzaniu działań z zakresu elektromobilności wziąć pod uwagę specyficzne potrzeby osób starszych.

Powiat Sochaczewski cechuje się stosunkowo niską stopą bezrobocia. Udział osób bezrobotnych w liczbie osób w wieku produkcyjnym systematycznie maleje, przyjmując na koniec roku 2019 wskaźnik 4,6%. Należy zauważyć, iż dynamika spadku stopy bezrobocia jest zbieżna z dynamiką spadku bezrobocia w województwie mazowieckim, ale większa niż dla całego kraju.



Tabela 9. Udział osób bezrobotnych w liczbie ludności w wieku produkcyjnym

Rok	2015	2016	2017	2018	2019
Sochaczew	8,7%	8,2%	6,7%	6,1%	4,6%
Województwo Mazowieckie	8,3%	7,2%	5,6%	4,9%	4,4%
Polska	9,7%	8,3%	6,6%	5,8%	5,2%

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych PUP w Sochaczewie

1.4.4 GOSPODARKA MIASTA

Gospodarka Sochaczewa opiera się głównie na przemyśle. Wśród największych zakładów produkcyjnych zlokalizowanych na terenie miasta oraz w niewielkich odległościach od granic miasta, a będących jednocześnie największymi pracodawcami należy wymienić:

- Boryszew ERG S.A., Uponsor Polska Sp. z o.o. w przemyśle chemicznym
- Mars Polska Sp. z o.o. w przemyśle spożywczym
- Verona Products Professional Sp. z o.o. w przemyśle kosmetycznym
- Energop Sp. z o.o. w przemyśle budowlanym
- Wavin Polska S.A.
- Sarens Polska Sp. z o.o.
- „Społem” Powszechna Spółdzielnia Spożywców w Sochaczewie
- Szpital Powiatowy w Sochaczewie
- Centrum Logistyczne Prologis Park Sochaczew
- Bakoma Sp. z o.o. Zakład Produkcyjny w Elżbietowie

Duże zakłady produkcyjne oraz centra logistyczno-przeładunkowe zlokalizowane są także w bliskiej odległości od miasta, a dojazd do nich jest ułatwiony dzięki licznej siatce dróg przebiegających przez Miasto Sochaczew.



1.4.4 WALORY TURYSTYCZNE MIASTA SOCHACZEW

Sochaczew poszczycić się może wieloma zabytkami i miejscami historycznymi. Jeden z najważniejszych to najstarszy zabytek w Sochaczewie i jego największa atrakcja turystyczna, czyli Zamek Książąt Mazowieckich, wzniesiony w XIV wieku na wysokim brzegu Bzury. Niemniej znaczącym jest utrzymany w stylu klasycystycznym budynek Ratusza Miejskiego, mieszczący się w północnej pierzei rynku Ratusz i stanowiący najbardziej reprezentacyjną budowlę w Sochaczewie. Od 1973 roku jest on również siedzibą Muzeum Ziemi Sochaczewskiej i Pola Bitwy nad Bzurą. Do istotnych miejsc historycznych na mapie Sochaczewa należy także Park im. Ignacego Włodzimierza Garbolewskiego, wpisany do rejestru zabytków w 1962 roku. W jego środku znajduje się klasycystyczny dwór, obecnie Szkoła Muzyczna I i II stopnia. Południowo-wschodnią część użytkuje Szkoła Muzyczną I i II stopnia, natomiast część północno-zachodnia parku pozostaje pod opieką Urzędu Miasta Sochaczewa. Kolejnymi interesującymi obiektami są sochaczewskie hale targowe Kramnice zbudowane w latach 1828-33, będące symbolem nowej regulacji miasta, wedle której ulica Warszawska miała stanowić główną arterię miasta.

Rysunek 3. Sochaczewskie Kramnice



Źródło: www.sochaczew.pl



1.4.5 KOMUNIKACJA ZBIOROWA

Na terenie miasta działa komunikacja miejska, której organizacją zajmuje się Zakład Komunikacji Miejskiej. Ponadto w ramach komunikacji zbiorowej działają prywatni przewoźnicy autobusowi realizujący połączenia lokalne, międzymiastowe, a także połączenia międzynarodowe. Na terenie miasta działa dworzec PKP, dzięki któremu realizowane są połączenia kolejowe m.in. z Warszawą i Łodzią.

1.4.6 ZNAJOMOŚĆ ZAGADNIENÍ ELEKTROMOBILNOŚCI WŚRÓD MIESZKAŃCÓW MIASTA SOCHACZEW

Lokalną społeczność cechuje wysoki poziom aktywności i zaangażowania w sprawy rozwoju miasta, a także wysoki poziom wiedzy w zakresie elektromobilności. Z badania ankietowego przeprowadzonego na potrzeby analizy potrzeb mieszkańców Miasta Sochaczew wynika, że 95,6% osób uczestniczących w badaniu zna i rozumie pojęcie elektromobilności, a 86,8 % zna pojęcie SmartCity. Dowodzi to, iż inwestycje w zakresie ograniczenia emisyjności transportu są uzasadnione nie jedynie ekonomicznie i środowiskowo, ale również społecznie.

1.5 WNIOSKI WYNIKAJĄCE Z CHARAKTERYSTYKI JEDNOSTKI SAMORZĄDU TERYTORIALNEGO

Analiza charakterystyki jednostki samorządu terytorialnego jakim jest Miasto Sochaczew pozwoliła na opracowanie wniosków niezbędnych do jak najlepszego dostosowania opracowanych w ramach strategii rozwoju elektromobilności działań do potrzeb mieszkańców, uwarunkowań demograficznych, społecznych, a także wymogów przestrzennych i środowiskowych.

Miasto Sochaczew zlokalizowane jest blisko dużych ośrodków miejskich takich jak Warszawa, Łódź czy Płock, a dobrą komunikację z nimi zapewnia dobrze rozwinięta siatka dróg pozwalająca na sprawne przemieszczanie się. Tak dogodna pod względem komunikacyjnym lokalizacja miasta umożliwia jego mieszkańcom łatwe realizowanie potrzeb zawodowych, kulturalnych, rozrywkowych. Miasto posiada także dogodne połączenia kolejowe zarówno z pobliskimi miastami, jak i z pozostałą częścią kraju.

Sytuacja demograficzna miasta Sochaczew nie odbiega zbytnio od sytuacji całego kraju określanej jako niekorzystna. W przypadku Sochaczewa wpływ na to ma wysokie ujemne saldo migracji wewnętrznej oraz ujemne saldo urodzeń. Liczba mieszkańców Sochaczewa systematycznie spada. Szybko



postępujące starzenie się sochaczewskiego społeczeństwa znacząco podwyższa wartości wskaźników obciążenia demograficznego.

Środowisko naturalne oraz bogata infrastruktura historyczno-kulturalna występujące na obszarze miasta jest cennym aktywem miasta. Miasto dynamicznie rozwija tereny zielone, rekreacyjne, historyczne i kulturalne wykorzystując programy pomocowe ze środków unijnych. Do najważniejszych inwestycji ostatnich lat można zaliczyć współfinansowany ze środków unijnych projekt „Sochaczew (od)Nowa”, w ramach którego poddano zagospodarowaniu tereny nad rzeką Bzura wraz ze wzgórzem zamkowym. W ramach działań realizowano modernizację budynku przystani oraz termomodernizację budynku Muzeum. W ramach kolejnego dofinansowanego ze środków unijnych projektu realizowanego przez Miasto Sochaczew pn. „Poprawa jakości środowiska miejskiego w Sochaczewie poprzez renowację i rozwój zieleni” przeprowadzono rewitalizację terenów zielonych na terenie miasta Sochaczew. Dzięki działaniom inwestycyjnym poddano renowacji zabytkowe parki: im. Garbolewskiego przy ulicy Głowackiego i Piłsudskiego, Park im. Fryderyka Chopina przy ulicy R. Traugutta oraz park przy ulicy F. Chopina. Oprócz tego utworzono zieloną kurtynę przy ulicy Olimpijskiej – na całej długości ulicy posadzono drzewa, aby chronić strefę osiedla mieszkaniowego oraz MOSiR od hałasu i zanieczyszczeń powodowanych przez przejeżdżające samochody. Renowacji poddane zostały także tereny nadbrzeżne rzeki Utraty. Rozwój terenów zielonych w mieście poza aspektem turystyczno-rekreacyjnym niesie za sobą także korzyści ekologiczne. Parki i tereny zielone są także miejscami dzięki którym następuje niwelacja wielu szkodliwych aspektów spowodowanych niską emisją jak np. pochłanianie szkodliwych gazów oraz niwelowanie hałasu komunikacyjnego.

Sochaczew podejmuje działania zmierzające do poprawy jakości powietrza w mieście. Jednym z nich jest realizacja projektu „Zwiększenie efektywności energetycznej w budynkach użyteczności publicznej w Sochaczewie” mającego na celu zwiększenie efektywności energetycznej budynków Samorządowej Instytucji Kultury przy ulicy 15 sierpnia 83, budynku Samorządowej Instytucji Kultury przy ulicy F. Chopina 101 i Hali Sportowej przy ulicy F. Chopina 101. Miasto realizuje także projekt „Poprawa jakości środowiska miejskiego poprzez wymianę urządzeń grzewczych w Sochaczewie” polegający na wymianie w budynkach jednorodzinnych nieefektywnych źródeł ciepła na nowe ekologiczne. Powyższe działania wpływają na mniejszą emisję szkodliwych gazów i pyłów do atmosfery. Jedną z ważniejszych inwestycji w Sochaczewie dotyczących odnawialnych źródeł energii jest realizacja odwiertu geotermalnego ukierunkowana na produkcję ciepła geotermalnego na potrzeby mieszkańców Sochaczewa oraz wykorzystanie schłodzonej wody geotermalnej jako wody przeznaczonej do spożycia. Pozytywne wyniki badań temperatury wody pochodzącej z odwiertu geotermalnego, a także



odnoszące się do jakości i przydatności wody do spożycia, były czynnikiem wpływającym na podjęcie starań o dofinansowanie realizacji kolejnego odwiertu geotermalnego oraz budowy zakładu geotermalnego. Wniosek o dofinansowanie został złożony przez Przedsiębiorstwo Energetyki Ciepłej Sochaczew Sp. z o.o. w ramach programu priorytetowego „Polska Geotermia Plus” Narodowego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej.

W mieście podejmowane są także działania z zakresu elektromobilności. W ramach projektu współfinansowanego z Europejskiego Funduszu Rozwoju Regionalnego „Sochaczewski Eko-bus” zakupiono nowe autobusy (trzy elektryczne i dwa spełniające normy Euro 6), zainstalowano stanowiska ładowania autobusów elektrycznych i 26 wiat przystankowych, z czego 7 zostało dodatkowo wyposażonych w stanowiska rowerowe. Wiaty przystankowe łączące funkcję przystanku autobusowego i parkingu rowerowego znajdują się przy przystankach: Szpital, Energomontaż, Malesin, ERG (kierunek centrum), Chodaków PKO (kierunek centrum), Młyn Repsz oraz Cmentarz Komunalny. Ponadto w ramach projektu wdrożono w mieście rozwiązania z zakresu Smart: zainstalowano tablice dynamicznego rozkładu jazdy, biletomaty, a także zmodernizowano parking typu Park&Ride. Projekt ten poprawia dostępność do środków transportu rowerowego poprzez zmianę organizacji ruchu, przebudowę ścieżki rowerowej. Podjęcie działań zmierzających do ograniczenia niskiej emisji wpływają pozytywnie na strefę środowiskową, a także infrastrukturalną i społeczną.

Miasto realizuje wiele zadań wpływających na polepszenie jakości infrastruktury publicznej. Przeprowadzane są zadania wpływające na stan powietrza i środowiska naturalnego. Działania te cechują się wysokim poziomem dbałości o zasoby miasta, zarówno przyrodnicze i naturalne, co w efekcie kreuje wizerunek Sochaczewa jako miasta zaangażowanego w ochronę zasobów endogenicznych, dbającego o środowisko naturalne, a także tworzącego miejsca wypoczynku i rekreacji dla mieszkańców oraz turystów.

2. STAN JAKOŚCI POWIETRZA

2.1 METODOLOGIA OBLICZANIA WSKAŹNIKÓW ZANIECZYSZCZEŃ

Stan jakości powietrza został oszacowany w kilku następujących po sobie krokach. Na podstawie danych z GIOŚ określono główne obszary problemowe na terenie Sochaczewa. Analizę jakości powietrza rozpoczęto od wyliczenia ilościowego pojazdów poruszających się po drogach na terenie Sochaczewa, do czego wykorzystano dane z Głównego Pomiaru Ruchu przeprowadzonego przez



GDDKiA. Dla wyliczenia ruchu wewnątrz użyto danych GUS dotyczących liczby pojazdów zarejestrowanych na terenie Miasta Sochaczew.

2.1.1. METODOLOGIA OBLICZANIA WSKAŹNIKÓW ZANIECZYSZCZEŃ DLA TRANSPORTU

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	CH4	CO	CO2	N2O	NOx	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: GUS „Opracowanie metodyki i oszacowanie kosztów zewnętrznych emisji zanieczyszczeń do powietrza atmosferycznego ze środków transportu drogowego na poziomie kraju”

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]

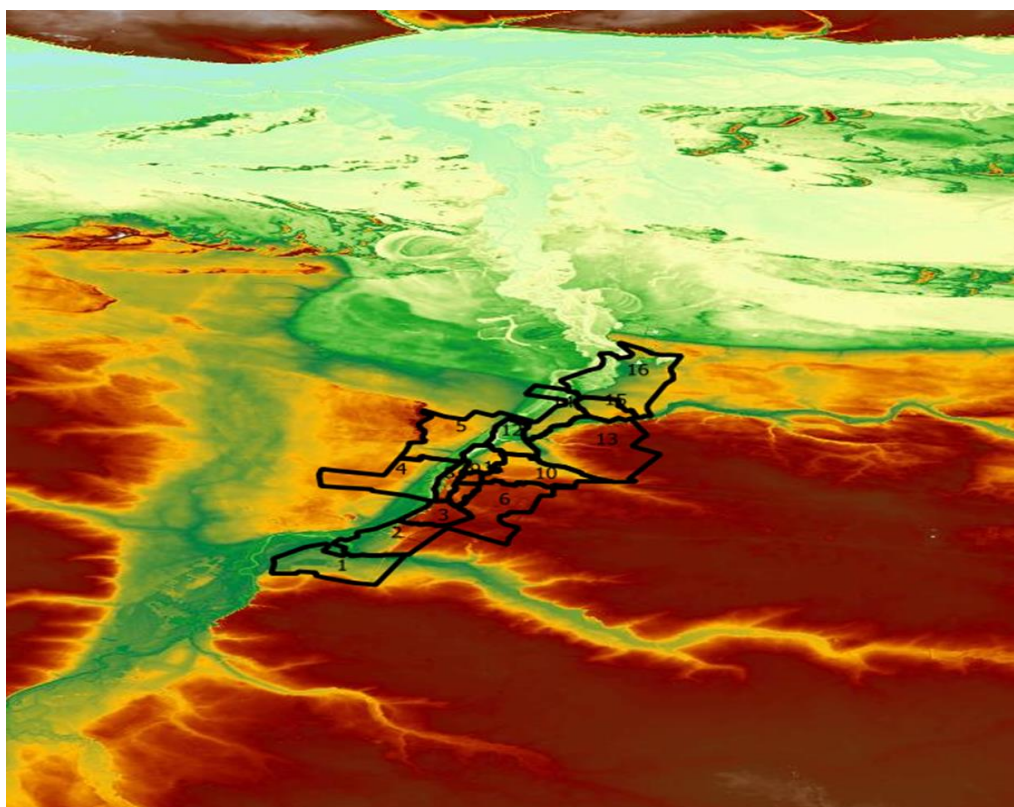


2.2 CZYNNIKI WPŁYWAJĄCE NA EMISJĘ ZANIECZYSZCZEŃ

Na jakość powietrza wpływają następujące czynniki:

- Ilość i wydajność źródeł emisji zanieczyszczeń – w przypadku emisji z pojazdów szczególny wpływ na niską emisję ma wiek pojazdu, jego obciążenie ładunkiem, rodzaj zużywanego paliwa, styl jazdy kierowcy oraz pochylenie wzdłużne drogi. Poza sektorem transportowym najważniejszym czynnikiem wpływającym na jakość powietrze jest jakość źródeł ciepła.
- Ukształtowanie terenu – szczególnie trudne warunki obserwujemy w kotlinach otoczonych górami. W przypadku Sochaczewa położenie miasta w dolinie rzek Bzury i Utraty może nieznacznie wzmacniać poziom niskiej emisji, jednak z uwagi na niewielkie różnice wysokości efekt ten będzie nieznaczny.

Rysunek 4. Miasto Sochaczew na mapie hipsometrycznej



Źródło opracowanie własne na podstawie geoportal.gov.pl



- Niekorzystne warunki pogodowe – zanieczyszczenia powietrza zalegają nisko nad ziemią przez dłuższy czas, przy bezwietrznej pogodzie oraz kiedy obserwujemy zjawisko tzw. inwersji termicznej, tj. gdy występuje niższa temperatura przy powierzchni ziemi niż w wyższych partiach atmosfery. Jego widocznym efektem jest gromadzenie się mgły lub tworzenie się smogu nad obszarami o dużej emisji zanieczyszczeń.

W związku z tym, iż przedmiotem opracowania jest głównie analiza systemu transportowego w dalszej części opracowania skupiono się na tychże.

Z uwagi na względnie niewielki wpływ człowieka na rzeźbę terenu i uwarunkowania pogodowe, w dalszej części skoncentrowano się na źródłach emisji zanieczyszczeń, czyli czynników całkowicie zależnych od aktywności ludzkiej.

2.2.1 CZYNNIKI WPŁYWAJĄCE NA JAKOŚĆ POWIETRZA SPOWODOWANE NISKĄ EMISJĄ NIE POCHODZĄCĄ ZE ŹRÓDEŁ TRANSPORTOWYCH.

Zapewnienie ciepła i energii elektrycznej w miejscu zamieszkania to jedna z podstawowych potrzeb człowieka, która wszakże generuje wydatki poważnie obciążające budżety polskich gospodarstw domowych. Sama świadomość ekologiczna może być niewystarczająca, aby problem niskiej emisji został kompleksowo rozwiązany.



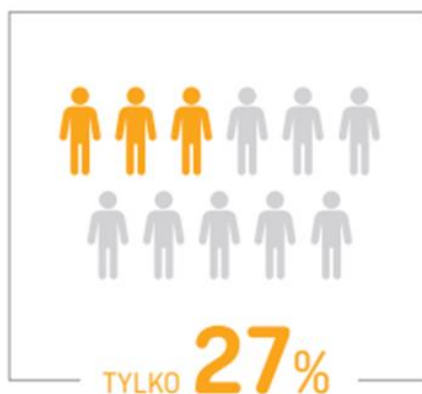
Rysunek 5. Ubóstwo energetyczne w Polsce – podstawowe fakty



w Polsce w 2014 roku mieszkało
zimą w niedogranych
pomieszczeniach



gospodarstw domowych
w Polsce przeznaczają na energię
ponad 10% swoich dochodów



mieszkańców niedogranych
budynków to osoby ubogie
dochodowo – pomoc kierowana
tylko do ubogich dochodowo nie
rozwiąże problemu



miesięcznie każdy z nas
wydaje na energię

Źródło: Instytut Badań Strukturalnych ibs.pl



Poniżej zestawiono czynniki wpływające na emisję pyłów i gazów tworzących niską emisję.

Tabela 11. Czynniki wpływające na 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
Stosowanie systemów zarządzania energią	Lokalny/krajowy miks energetyczny
	Dostępność/podaż paliw alternatywnych
	Brak wiedzy

Źródło: opracowanie własne

2.2.2 CZYNNIKI WPŁYWAJĄCE NA EMISJĘ W TRANSPORCIE

Czynniki wpływające na emisję zanieczyszczeń z pojazdów

Pochylenie wzdłużne drogi

Ważnym elementem wpływającym na emisję szkodliwych substancji jest nachylenie drogi. Zgodnie z podstawowymi zasadami fizyki do pokonania wzniesienia potrzebujemy więcej energii.

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 dwukrotny 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 terenu.²

W przypadku Sochaczewa zjawisko to będzie miało nieznaczny wpływ na zwiększenie emisji zanieczyszczeń.

Styl jazdy kierowcy

Z wykonanych pomiarów na podstawie badań przeprowadzonych przez pracowników Politechniki Poznańskiej³ wynika, że styl jazdy kierowcy znacznie wpływa na wartości emisji drogowej:

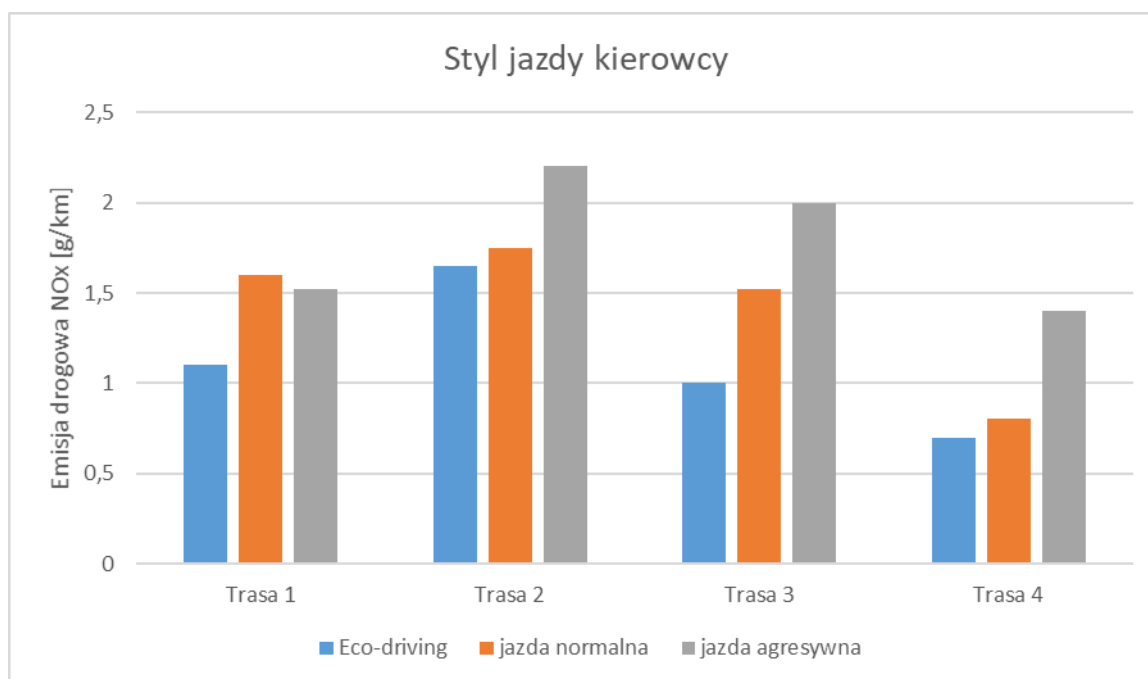
- wyraźne zmiany emisji odnotowuje się w warunkach jazdy z większymi prędkościami, przykładowo emisja drogowa tlenku węgla wzrasta o około 50%, a dwutlenku węgla o 20%;
- podczas przejazdów w warunkach ruchu miejskiego odnotowano maksymalne bądź zbliżone do maksymalnych wartości emisji drogowej wszystkich 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%.

² A. Merkisz-Guranowska, J. Pielecha, *Emisja zanieczyszczeń z pojazdów samochodowych a parametry ruchu drogowego*, Poznań-Warszawa 2014.

³ Ibidem.



Rysunek 6. Wpływ stylu jazdy na emisję NOx.



Źródło: A. Merkisz-Guranowska, J. Pielecha, *Emisja zanieczyszczeń z pojazdów samochodowych a parametry ruchu drogowego*, Poznań-Warszawa 2014

Powyższa rycina pokazuje, iż wpływ stylu jazdy na emisję jest znaczny. Trasa badawcza została podzielona na cztery odcinki:

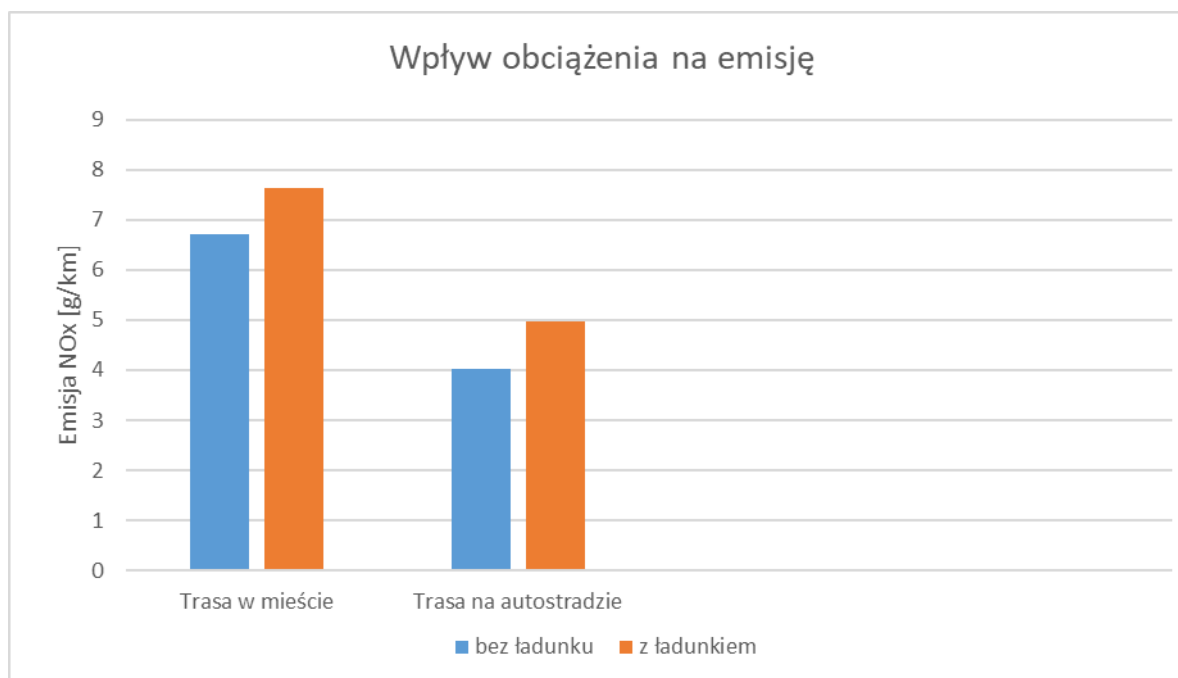
- trasa nr 1 ruch miejski o dużym natężeniu – duży udział postoju pojazdu (2,5 km – 24% trasy przejazdu),
- trasa nr 2 ruch pozamiejski – droga szybkiego ruchu, prędkość dopuszczalna 70km/h (1 km – 10% trasy przejazdu),
- trasa nr 3 ruch miejski o małym natężeniu (około 2 km – 17% trasy przejazdu),
-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

Z powyższego wynika, że styl jazdy ma wpływ nie tylko na ekonomikę jazdy, ale ma również wysoki wpływ na emisję zanieczyszczeń do środowiska. Zasadnym zatem okazuje się promować wśród społeczeństwa ekonomiczny styl jazdy.



Obciążenie pojazdu ładunkiem

Rysunek 7. Wpływ obciążenia ładunkiem na emisję NOx



Źródło: A. Merkiś-Guranowska, J. Pielecha, *Emisja zanieczyszczeń z pojazdów samochodowych a parametry ruchu drogowego*, Poznań-Warszawa 2014

Analiza porównawcza emisji zarówno w jeździe miejskiej jak i jeździe na autostradzie pokazuje wpływ obciążenia na emisję. Można zauważyć wyraźną dysproporcję między wzrostem emisji szkodliwych substancji a wzrostem masy pojazdu. W przypadku Sochaczewa samochody ciężarowe zostały skutecznie wyeliminowane z ruchu wewnątrz miasta poprzez ich skierowanie na obrzeża miasta. Takie działanie władz miejskich ma dodatkowy pozytywny wpływ na jakość powietrza, szczególnie na emisję pyłów oraz tlenków azotu.

Pozostałe czynniki

Raport z badań GUS przedstawia wiele dodatkowych czynników, które mają wpływ na emisję substancji szkodliwych pochodzących z transportu: stan techniczny pojazdu, styl jazdy kierowcy, ilość



samochodów podróżujących w tym samym kierunku i w tym samym czasie, wreszcie – czynniki pogodowe. Poniżej wymieniono mierzalne czynniki, które przyczyniają się do zwiększenia lub zmniejszenia emisji z transportu:

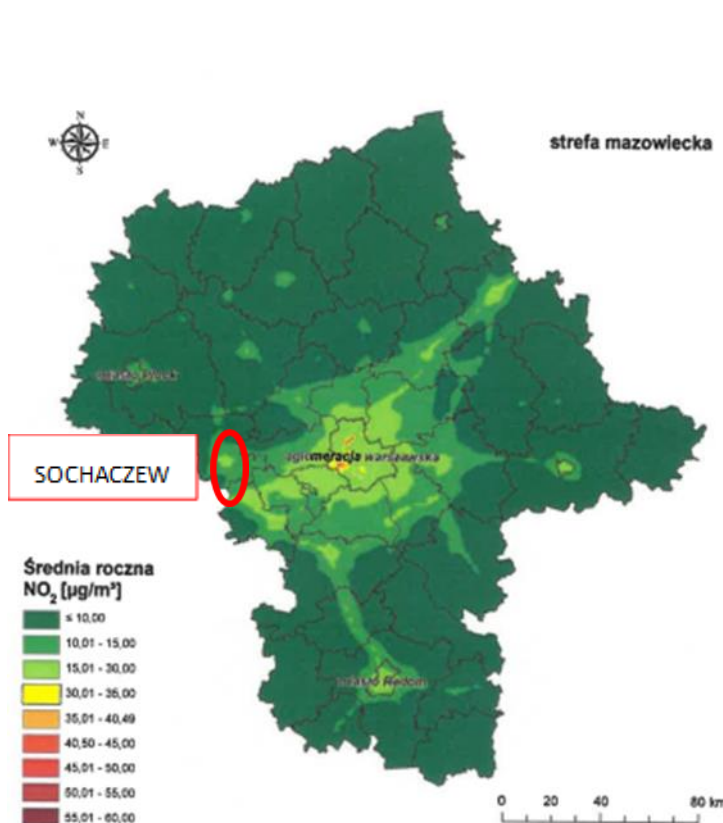
- Średniodobowy ruch roczny (SDRR) pojazdów/dobę
- Liczba zarejestrowanych pojazdów samochodowych
- Udział przebiegów pojazdów bez ładunków (pustych) w przewozach transportem drogowym
- Udział przewozów ładunków transportem kolejowym i wodnym śródlądowym w przewozach transportu
- Udział przewozów ładunków 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.



2.3 OBECNY STAN JAKOŚCI POWIETRZA

Dane GIOŚ na temat stanu powietrza w województwie mazowieckim wskazują na poważny problem związany z zanieczyszczeniami. Poniżej przedstawiono opracowanie na podstawie danych z raportu GIOŚ za rok 2017.

Rysunek 8. Emisja NO₂ w województwie mazowieckim



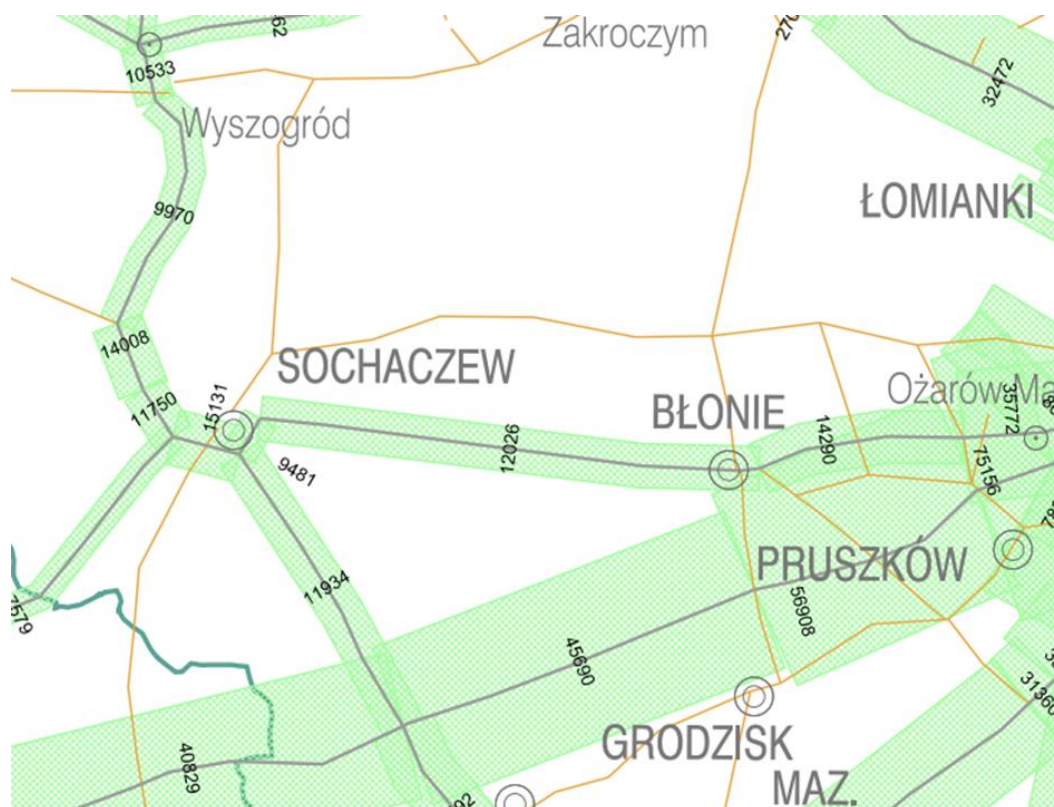
Źródło: Raport GIOŚ

Emisja linowa na terenie województwa mazowieckiego jest wprost proporcjonalna do ruchu samochodowego przebiegającego przez to województwo. Emisją, którą można powiązać najbardziej z środkami transportu, jest emisja tlenków azotu prezentowana na rysunku powyżej. Na poparcie tego wniosku poniżej przedstawiono fragment badania ruchu pojazdów w okolicach Sochaczewa. Obciążenie ruchem dróg ma istotny wpływ na jakość powietrza. Dodatkowo jak wskazano wcześniej



większe zagęszczenie ruchu dodatkowo znacznie nasila negatywne efekty związane z zanieczyszczeniem powietrza

Rysunek 9. Ruch pojazdów na terenie zachodniej części województwa mazowieckiego

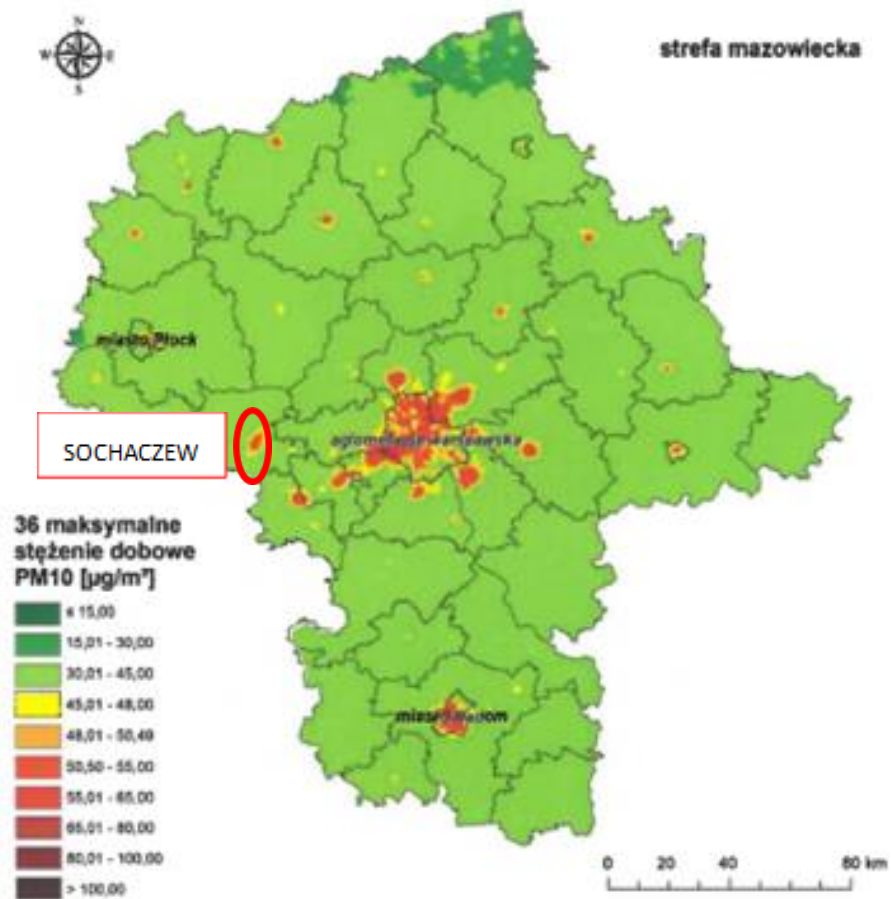


Źródło: GDDKiA

Związek ze stanem powietrza ma również emisja pyłów i benzo(a)pirenu. Poniższe mapy również pozytywnie korelują z przemieszczaniem się potoków ludzkich na terenie województwa.



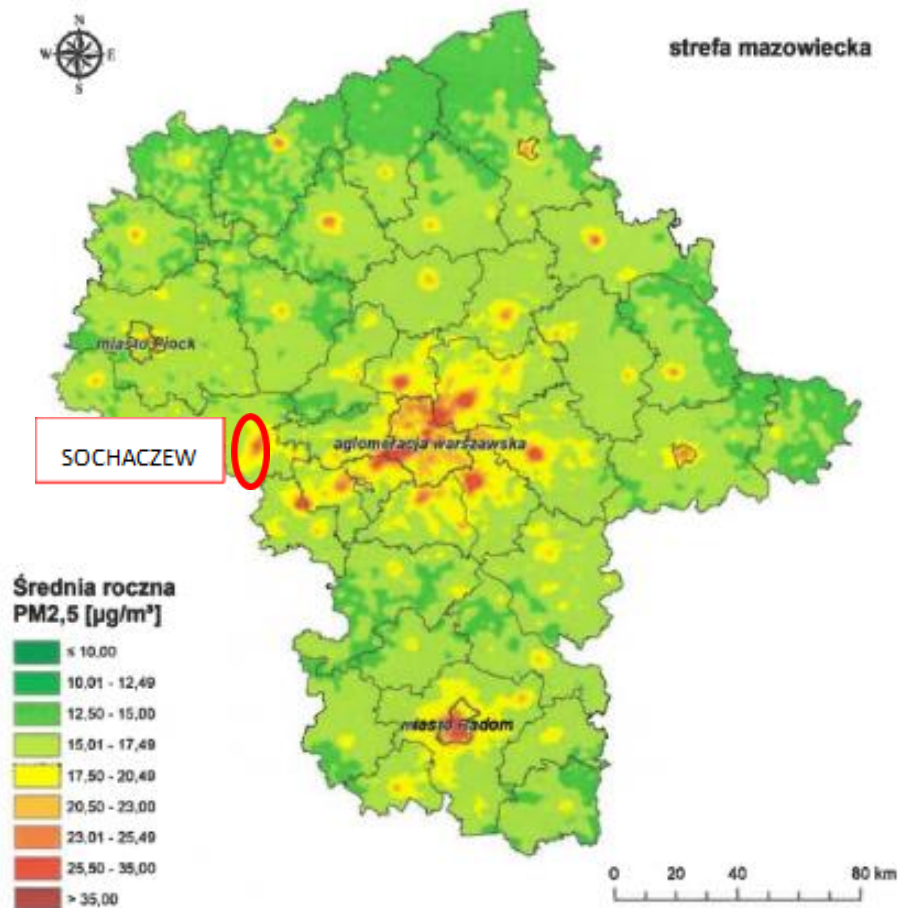
Rysunek 10. Emisja pyłów PM10, BaP na terenie województwa mazowieckiego



Źródło: GIOŚ Raport o stanie środowiska w województwie mazowieckim



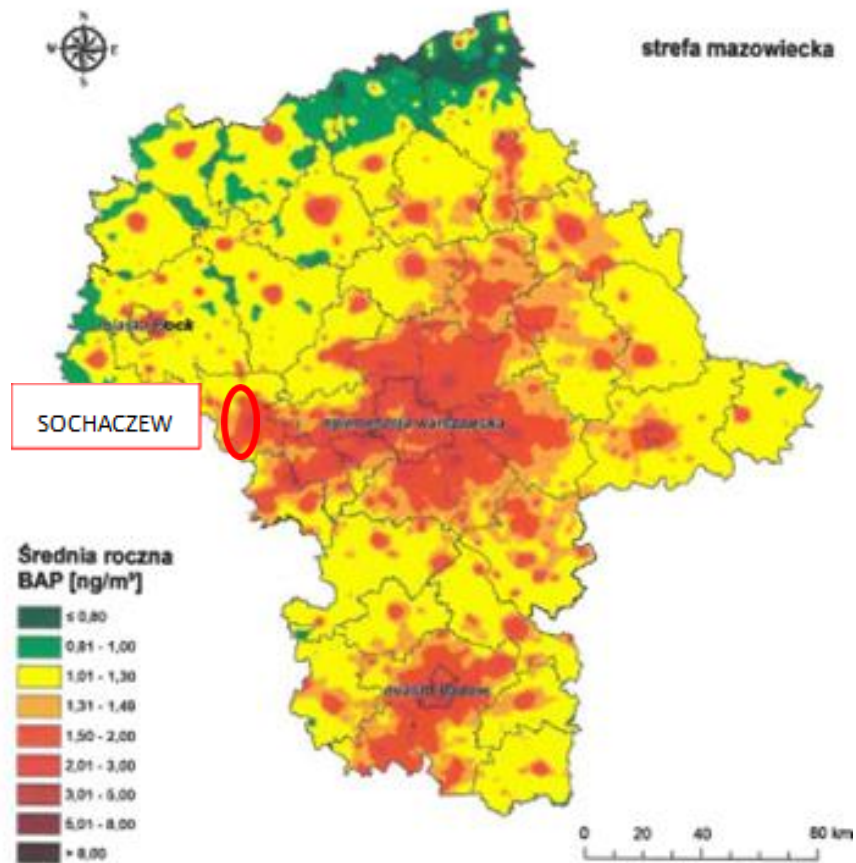
Rysunek 11. Emisja pyłów PM2,5 na terenie województwa mazowieckiego



Źródło: GIOŚ Raport o stanie środowiska w województwie mazowieckim



Rysunek 12. Emisja pyłów benzo(a)pirenu na terenie województwa mazowieckiego

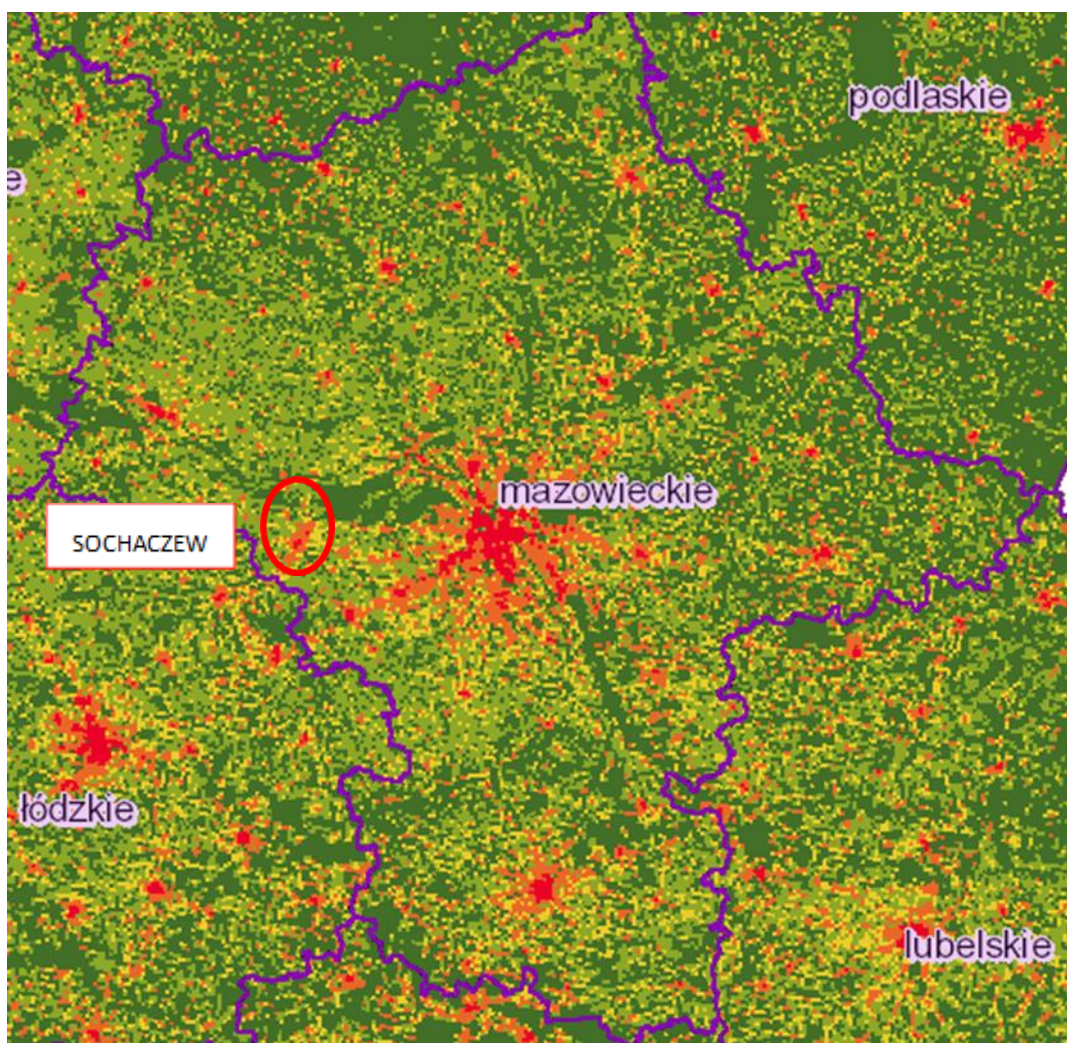


Źródło: GIOŚ Raport o stanie środowiska w województwie mazowieckim

Emisja pyłów PM i benzo(a)pirenu związana jest przede wszystkim z emisją pochodzącą z indywidualnych źródeł grzewczych. Jak pokazuje powyższa mapa emisja jest proporcjonalna do liczby ludności.



Rysunek 13. Prezentacja w siatkach kilometrowych liczby ludności



Źródło <https://geo.stat.gov.pl/>

Raporty na temat stanu jakości powietrza opracowywane są na podstawie danych zebranych ze stacji pomiarowych zlokalizowanych na terenie województwa. Na terenie Miasta Sochaczew nie ma stacji pomiarowych Głównego Inspektoratu Ochrony Środowiska, co można wszakże zrekompensować poprzez uzyskanie szacowanych wartości stężenia zanieczyszczeń na podstawie modeli oraz analiz.

Dane uzyskane z Generalnego Inspektoratu Ochrony Środowiska opracowane dla Miasta Sochaczew wskazują poszczególne wartości:



Tabela 12. Tabela zanieczyszczeń dla Sochaczewa.

	NO2	SO2	PM 10	PM 2,5	Benzen	CO	Ozon
Wartości średnioroczne [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	2-5	11-15	24-33	19-27	1	400	48
Norma dla wartości średniorocznych [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	40	125	40	20	5	800 ⁴	120 ⁵

Źródło: dane z GIOŚ za 2018 r.

Biorąc pod uwagę średnioroczne wskazania poziomu jakości powietrza na terenie Sochaczewa, średnioroczny stan powietrza można uznać za zadowalający. Należy pamiętać, iż okresowo wartości dla wskaźników 24-godzinnych mogą być przekraczane. Ze względu jednak na brak profesjonalnej stacji pomiarów zanieczyszczeń można pokusić się jedynie o porównanie. Najbliższym miastem ze stacją pomiarową jest Żyrardów. Z danych z raportu WIOŚ wynika, iż w ciągu roku przez 50 dni zanotowano przekroczenia 24-godzinne dla pyłu PM 10. Warto w tym miejscu również napisać o przekroczeniach benzo(a)pirenu. Poziom docelowy dla benzo(a)pirenu wynosi 1 ng/m³, jeżeli stężenie średnioroczne benzo(a)pirenu na stanowisku pomiarowym wynosi 1,50 ng/m³ to zgodnie z ww. wytycznymi otrzymany wynik zaokrąglił się do 2 ng/m³ (co jest przekroczeniem normy), jeżeli stężenie średnioroczne benzo(a)pirenu na stanowisku pomiarowym wynosi 1,48 ng/m³, to otrzymany wynik zaokrąglił się do 1 ng/m³ (co nie jest przekroczeniem normy). Jak wynika z rysunku 13 stężenie to wynosi powyżej 1,5 ng/m³.

2.4 EMISJE Z SYSTEMU TRANSPORTOWEGO

Emisje z transportu zostały obliczone na podstawie ogólnopolskiego badania GUS pod nazwą „Opracowanie metodyki i oszacowanie kosztów zewnętrznych emisji zanieczyszczeń do powietrza atmosferycznego ze środków transportu drogowego na poziomie kraju”. Metodologia obliczania emisji zawiera źródła emisji transportowej spowodowane pracą silnika, w tym spalanie paliwa, oleju silnikowego, wycieki oleju czy zużycie klocków hamulcowych⁶.

⁴ Podane dane jako dane 8-godzinne, przy wartości maksymalnej 800 [$\mu\text{g}/\text{m}^3$].

⁵ Podane dane jako dane 8-godzinne.

⁶ GUS „Opracowanie metodyki i oszacowanie kosztów zewnętrznych emisji zanieczyszczeń do powietrza atmosferycznego ze środków transportu drogowego na poziomie kraju” Szczecin 2018 r.



2.4.1 EMISJE TRANSPORTU LOKALNEGO

Zgodnie z zaproponowanymi wskaźnikami obliczono emisję dla lokalnego transportu. Na podstawie danych GUS oszacowano liczbę pojazdów zarejestrowanych na terenie Gminy Miejskiej Sochaczew. Liczbę pojazdów na terenie powiatu zmniejszono proporcjonalnie do liczby mieszkańców. Aby obliczyć średni dobowy ruch pojazdów, który byłby porównywalny z podobnymi danymi dostarczanymi przez zarządców dróg o wyższych kategoriach posłużono się metodologią do obliczania modelu popytu. Obliczenia prowadzono zgodnie z założeniami dotyczącymi modeli ruchotwórczych dla miast małych i średnich (model opracowany przez Instytut Gospodarki Przestrzennej i Komunalnej). Szczegółowe wyliczenia modelu będą opisane w kolejnym rozdziale.

Tabela 13. Emisja roczna pojazdów na terenie Miasta Sochaczew w kg związku na zarejestrowany pojazd

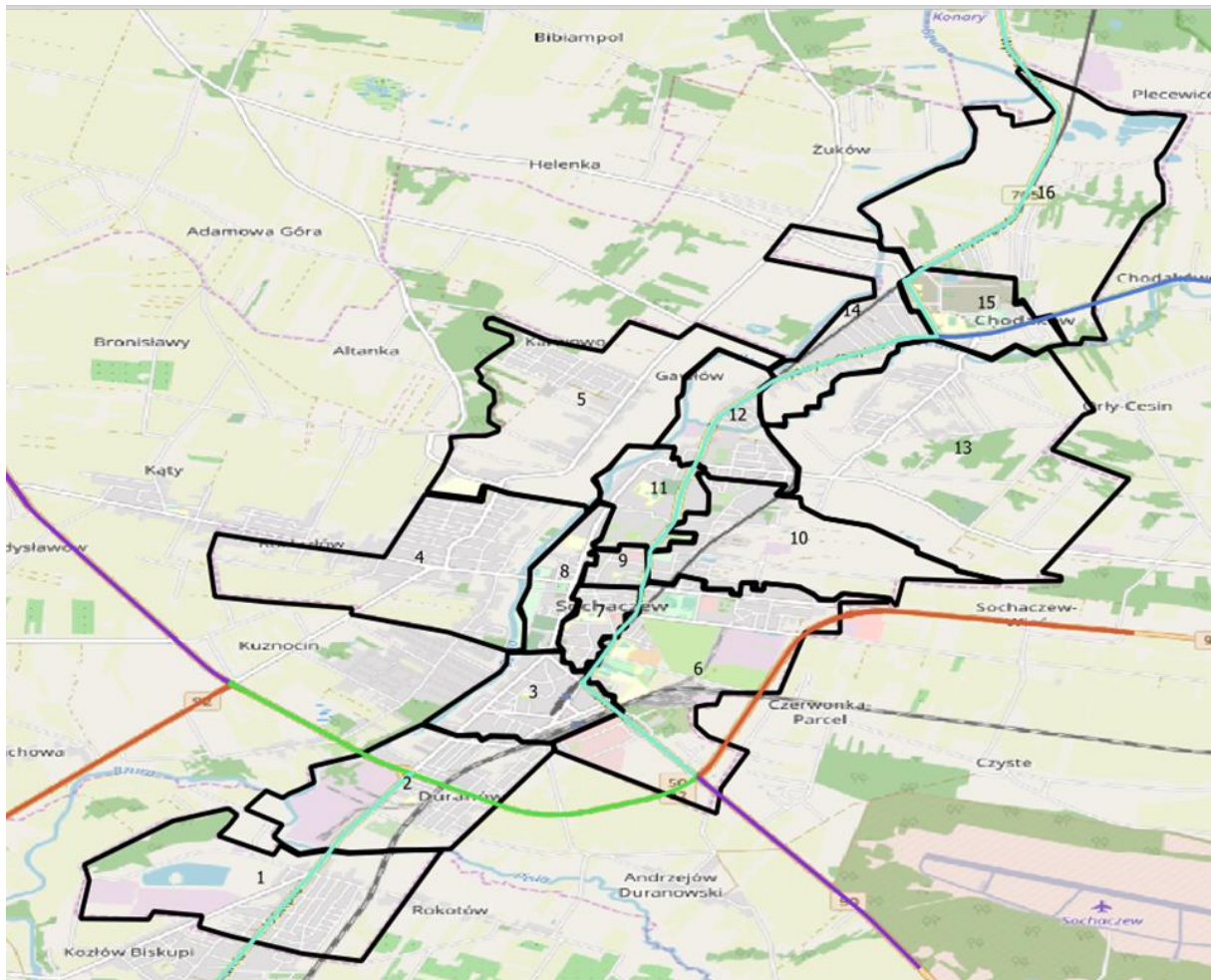
	CH4	CO	CO2	N2O	NOx	PM2.5	PM10	NMVOC
Osobowe	2602,5	249840	52502835	2602,5	135330	7807,5	10410	23422,5
Lekkie dostawcze	38,9	4201,2	1748166	38,9	6885,3	427,9	505,7	466,8
Ciężarowe ⁷	3722,6	180280,2	103306936,2	4254,4	691340	18613	22335,6	26058,2
Autokary	131,3	4201,6	2573793,1	80,8	17816,4	393,9	454,5	555,5
Motocykle	581,6	54379,6	575202,4	0	872,4	290,8	290,8	8142,4

Źródło: opracowanie własne na podstawie GUS „Opracowanie metodyki i oszacowanie kosztów zewnętrznych emisji zanieczyszczeń do powietrza atmosferycznego ze środków transportu drogowego na poziomie kraju”,
Szczecin 2018

⁷ Ruch ciężarowy odbywa się poza centrum miasta, przede wszystkim na obwodnicy, w okolicy centrum logistycznego Prologis. Poprzez odpowiednie zarządzanie zakazami wjazdu, ograniczeniom dot. tonażu samochodów władze miasta skutecznie ograniczają ruch ciężarowy wewnątrz miasta. Ponieważ wymienione zanieczyszczenia mają charakter pyłowy oraz z uwagi na charakter wiatrów w Polsce (wschodnio-zachodni) emisje pochodzące z samochodów ciężarowych będą miały nieznaczny wpływ na jakość powietrza w mieście.



Rysunek 14. Podział Sochaczewa na rejony komunikacyjne



Źródło: opracowanie własne

Podział został określony w oparciu o Lokalny Program Rewitalizacji dla Miasta Sochaczewa. Na mapie przedstawiono rejony komunikacyjne zaznaczone cyframi oraz drogi krajowe i wojewódzkie, na których odbywa się największy ruch.



2.4.2 EMISJE SPOWODOWANE PRZEZ RUCH DROGAMI KRAJOWYMI ORAZ DROGAMI WOJEWÓDZKIMI

Na podstawie pomiaru ruchu przeprowadzonego przez GDDKiA na drogach powiatu Sochaczewskiego obliczono emisję spowodowaną przez ruch pojazdów na drogach wojewódzkich i krajowych. Dane zaprezentowane poniżej dotyczą odcinków prowadzących do Sochaczewa lub przebiegających częściowo przez miasto. Wybrano punkty pomiarowe leżące w mieście lub na jego skraju. Do określenia ilości samochodów wykorzystano badania ruchu przeprowadzone dla dróg wojewódzkich i krajowych.

Tabela 14. Emisja roczna pojazdów przejeżdżających przez drogę nr 50

Droga nr 50	CH4	CO	CO2	N2O	NOx	PM2.5	PM10
Osobowe	617,4	59270,4	12455427,6	617,4	32104,8	1852,2	2469,6
Lekkie dostawcze	99,6	10756,8	4476024	99,6	17629,2	1095,6	1294,8
Ciężarowe	3717	180009	103151529	4248	690300	18585	22302
Autokary	55,9	1788,8	1095773,3	34,4	7585,2	167,7	193,5
Motocykle	6,8	635,8	6725,2	0	10,2	3,4	3,4

Źródło: opracowanie własne na podstawie badania GPR 2015

Punkty pomiarowe na odcinkach RUSZKI-SOCHACZEW, SOCHACZEW /OBWODNICA/, SOCHACZEW-WISKITKI

Tabela 15. Emisja roczna pojazdów przejeżdżających przez drogę nr 92

Droga nr 92	CH4	CO	CO2	N2O	NOx	PM2.5	PM10
Osobowe	710,43	68201,6	14332282,07	710,43	36942,53	2131,3	2841,73
Lekkie dostawcze	106,7	11523,6	4795098	106,7	18885,9	1173,7	1387,1
Ciężarowe	2771,53	134221,4	76913613,4	3167,47	514713,33	13857,67	16629,2
Autokary	53,3	1705,6	1044807,1	32,8	7232,4	159,9	184,5
Motocykle	6,8	635,8	6725,2	0	10,2	3,4	3,4

Źródło: opracowanie własne na podstawie badania GPR 2015

Punkty pomiarowe na odcinkach ŁOWICZ-SOCHACZEW SOCHACZEW /OBWODNICA 1/ SOCHACZEW OBWODNICA 2/ SOCHACZEW-BŁONIE.



Tabela 16. Emisja roczna pojazdów przejeżdżających przez drogę nr 705

Droga nr 705	CH4	CO	CO2	N2O	NOx	PM2.5	PM10
Osobowe	630,17	60496	12712982,33	630,17	32768,67	1890,5	2520,67
Lekkie dostawcze	30,13	3254,4	1354192	30,13	5333,6	331,4667	391,73
Ciężarowe	165,9	8034,3	4603938,3	189,6	30810	829,5	995,4
Autokary	4,77	152,53	93438,03	2,93	646,8	14,3	16,5
Motocykle	13,13	1227,97	12988,87	0	19,7	6,57	6,57

Źródło: opracowanie własne na podstawie badania GPR 2015

Punkty pomiarowe na odcinkach SOCHACZEW/PRZEJŚCIE/, SOCHACZEW-GR. WOJ, ŚLADÓW-CHODÓW-SOCHACZEW

Tabela 17. Emisja roczna pojazdów przejeżdżających przez drogę nr 580

Droga nr 580	CH4	CO	CO2	N2O	NOx	PM2.5	PM10
Osobowe	460,2	44179,2	9284074,8	460,2	23930,4	1380,6	1840,8
Lekkie dostawcze	32,2	3477,6	1447068	32,2	5699,4	354,2	418,6
Ciężarowe	116,9	5661,3	3244125,3	133,6	21710	584,5	701,4
Autokary	20,8	665,6	407729,6	12,8	2822,4	62,4	72
Motocykle	13,13	1227,97	12988,87	0	19,7	6,57	6,57

Źródło: opracowanie własne na podstawie badania GPR 2015

Punkty pomiarowe na odcinkach LESZNO-ŻELAZOWA WOLA-SOCHACZEW

W przypadku obliczenia emisji z ruchu lokalnego zastosowano opis Sochaczewa w odniesieniu do modelowania ruchu. Miasto zostało podzielone na rejony komunikacyjne zgodnie z rozdziałem 3.4.2.



Tabela 18. Podział Sochaczewa na produkcję i atrakcje

Nr obwodu	Produkcja (P)	Atrakcja (A)
1	1204	1222
2	1176	1198
3	1870	1927
4	1440	1471
5	846	850
6	2434	2490
7	2050	2001
8	1371	1315
9	1758	1728
10	2694	2618
11	2257	2238
12	1190	1211
13	1038	1055
14	660	671
15	1586	1579
16	1376	1376
	24950	24950

Źródło: opracowanie własne

Ustalono, iż w ciągu doby odbywa się 24950 podróży. Proporcjonalnie do liczby pojazdów zarejestrowanych na terenie Miasta podzielono liczbę podróży pomiędzy poszczególne kategorie pojazdów oraz obliczono emisję zgodnie ze wskaźnikami GUS.



Tabela 19. Emisja gazów i pyłów na terenie Miasta Sochaczew

Rodzaj pojazdu	CH4	CO	CO2	N2O	NOx	PM2.5	PM10
Osobowe	2299,83	220783,9	46396818	2299,83	119591,3	6899,5	9199,33
Lekkie dostawcze	0,51	55,49	23091,22	0,51	90,95	5,65	6,68
Ciężarowe	672,22	32554,5	18654882	768,25	124840,3	3361,08	4033,3
Autokary	0,45	14,41	8826,93	0,28	61,1	1,35	1,56
Motocykle	57,43	5369,64	56797,57	0	86,14	28,71	28,71

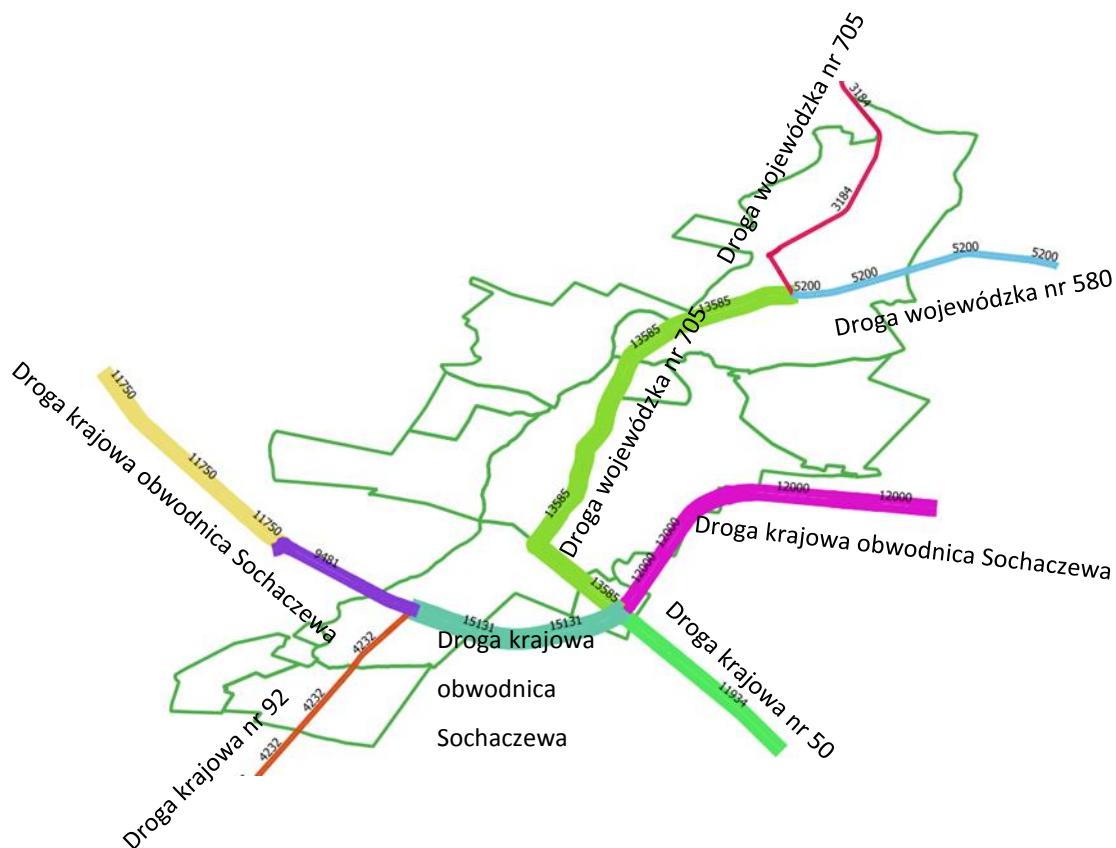
Źródło: opracowanie własne

2.4.3 PODSUMOWANIE EMISJI Z TRANSPORTU

Na poniższej mapie zobrazowany został ruch na drogach Miasta Sochaczew. Zgodnie z danymi GUS przytoczonymi wyżej we wskaźnikach metodologicznych najważniejszym czynnikiem wpływającym na zanieczyszczenie jest liczba pojazdów przemieszczająca się po danej drodze. W związku z tym, aby pokazać wpływ ruchu na emisję zaprezentowano graficznie pomiary ruchu dokonane przez zarządców dróg. Jak widać większość ruchu, a co za tym idzie również szkodliwych emisji generowana jest na obwodnicy Sochaczewa oraz w centralnej części miasta tj. na drodze nr 705 administrowanej przez województwo mazowieckie (Aleja 600-lecia, ul. Fryderyka Chopina, ul. J. Piłsudskiego, ul. Żyrardowska).



Rysunek 15. Ruch na drogach Miasta Sochaczew



Źródło: opracowanie własne na podstawie pomiarów ruchu przeprowadzonych przez GDDKiA
oraz drogi wojewódzkie

Na powyższej mapie poszczególne kolory odpowiadają innym odcinkom pomiarowym. Nad każdym z odcinków podano średni dobowy ruch pojazdów. Wokół wskazanych wyżej dróg utworzono bufor proporcjonalnie do liczby poruszających się pojazdów na dobę. Im szersza linia oznaczająca drogę tym większy ruch pojazdów na danym odcinku. Dane o ruchu pojazdów pobrano z generalnych badań ruchu na drogach krajowych oraz drogach województwa mazowieckiego.

Należy zauważyć, iż większość ruchu w mieście odbywa się drogą 705. Do głównych odcinków należy również zaliczyć inne trasy północ-południe w mieście oraz trasę wschód-zachód ulicami Warszawską i Płocką. Miasto Sochaczew to znaczny węzeł komunikacyjny, w którym łączą się ważne drogi tj. 92 i 50. Największy ruch jest skumulowany wzdłuż relacji północ -południe drogą nr 705 oraz przez ulice S. Staszica, R.Traugutta, 15 Sierpnia, Licealną. Część ruchu przypada także na relację Gawłowska-



Brukowa- Mostowa. Warto zauważyć, iż większa część ruchu jest równoległa do przepływających przez Sochaczew rzek Bzury i Utraty.

Relacje wschód-zachód stanowią również istotne przepływy potoków ruchu, zwłaszcza na granicy miasta w obrębie obwodnicy. Ważnym miejscem w systemie ruchu jest most na Bzurze, ul. Płocka i Warszawska. Most jest istotny szczególnie ze względu na ruch z okolicznych gmin w stronę Sochaczewa. Warto zauważyć, że Sochaczew jako najważniejsze miasto powiatu stanowi centrum życiowe dla ludności zamieszkującej na lewym brzegu Bzury oraz w najbliższej okolicy miasta. Z uwagi na to, iż celem mieszkańców zamieszkujących lewą stronę Bzury jest skorzystanie z usług szkolnych, komunalnych, handlowych i innych, most przy ul. Warszawskiej będzie wybierany przez większość z nich. Most jest także istotny dla mieszkańców chcących skorzystać z usług wielu hurtowni budowlanych zlokalizowanych po lewej stronie rzeki. Dużymi generatorami ruchu są także znajdujące się tam szpital oraz prężnie rozwijające się osiedle domów jednorodzinnych którego mieszkańcy generują szczególnie wysoki ruch przez most w godzinach dojazdów i powrotów z lub do pracy co przekłada się na to, iż przeprawa mostowa wzdłuż ulic Warszawskiej i Płockiej ma duże znaczenie dla mieszkańców miasta i okolicznych gmin.

2.5 PLANOWANY EFEKT EKOLOGICZNY ZWIĄZANY Z WDRAŻANIEM STRATEGII ROZWOJU ELEKTROMOBILNOŚCI

Celem nadrzędnym planowanych działań inwestycyjnych oraz działań promocyjno-informacyjnych zawartych w Strategii Rozwoju Elektromobilności dla Miasta Sochaczew jest poprawa jakości powietrza na terenie miasta. 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. W konsekwencji realizacji zaplanowanych działań na terenie gminy możliwe będzie uzyskanie odpowiedniej wielkości efektu ekologicznego.

Głównym obszarem, na którym w szczególności koncentrować się będą działania zawarte w strategii jest obniżenie zawartości pyłów PM 2,5 oraz PM 10 w powietrzu a także CO₂. Ograniczenie emisji tych



związków wpisuje się w ramy Pakietu „Czyste powietrze”: lepsze powietrze w Europie oraz będzie pozytywnie oddziaływać na strefę środowiskową, społeczną oraz zdrowotną.

Tabela 20. Efekt ekologiczny wdrażania Strategii Rozwoju Elektromobilności dla Miasta Sochaczew

CEL EKOLOGICZNY	
Poprawa jakości powietrza na terenie Miasta Sochaczew	
SPOSOBY OSIĄGNIĘCIA CELU EKOLOGICZNEGO	
Ograniczenie emisyjności komunikacyjnej	
GŁÓWNE KIERUNKI DZIAŁAŃ	
Obniżenie zawartości pyłów PM 2,5 i PM 10 w powietrzu	Obniżenie zawartości CO2 w powietrzu

Źródło: opracowanie własne

Trudnym do oszacowania pozostaje wysokość wskaźników osiągniętego efektu, a to z uwagi na złożoność wzajemnego oddziaływania na siebie wielu czynników w tak długiej perspektywie czasu. Kompleksowe działania podejmowane na płaszczyźnie szeroko pojętej elektromobilności wiązać będą się z ograniczeniem wpływu ruchliwości mieszkańców Sochaczewa na pogarszanie się jakości powietrza.

Ograniczanie zanieczyszczenia powietrza będzie miało wpływ na poprawę jakości środowiska naturalnego, który jest jednym z największych atutów miasta, cenionym zarówno przez mieszkańców, jak i odwiedzających je turystów. Osiągnięcie celów ekologicznych strategii będzie miało także wpływ na zdrowie mieszkańców miasta oraz przyczyni się do rozwoju turystyki oraz usług rekreacyjnych, co znajdzie odzwierciedlenie w strefie gospodarczej miasta.



2.6 MONITORING JAKOŚCI POWIETRZA

Stan jakości powietrza to wypadkowa wielu, często sprzężonych wzajemnie, czynników. Ograniczenie jednego z nich, w tym wypadku niskiej emisji, wpłynie na jakość powietrza lub 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.

Na terenie województwa mazowieckiego pomiarami jakości powietrza zajmuje się Główny Inspektorat Ochrony Środowiska w Warszawie. Na podstawie danych zebranych z stacji pomiarowych zlokalizowanych na terenie województwa mazowieckiego sporządzane są raporty o stanie powietrza w województwie. Raporty GIOŚ mogą służyć do monitoringu jakości powietrza, lecz ze względu na brak stacji pomiarowej na terenie Sochaczewa nie będą w pełni odzwierciedlać zmian na tym obszarze.

Bardziej miarodajnym wskaźnikiem będą odczyty jakości powietrza z stacji pomiarowych zlokalizowanych na terenie miasta Sochaczew, których wyniki udostępniane są w serwisie airly.eu. Na podstawie aktualnych oraz historycznych danych realnie jest sporządzenie raportu ze stanu powietrza wraz z uwzględnieniem czynników wpływających na pogorszenie jakości powietrza. Zasadnym jest tworzenie raportu na bazie danych z serwisu airly.eu nie rzadziej niż raz w roku. Raport oceniający jakość powietrza winien być przedstawiony zarówno mieszkańcom jak i osobom odpowiedzialnym za wdrażanie i monitorowanie realizacji celów Strategii Rozwoju Elektromobilności dla Miasta Sochaczew.



3. STAN OBECNY SYSTEMU KOMUNIKACYJNEGO W JEDNOSTCE SAMORZĄDU TERYTORIALNEGO

3.1 STRUKTURA ORGANIZACYJNA KOMUNIKACJI MIEJSKIEJ

Organizacją oraz obsługą zadań komunikacji miejskiej w Sochaczewie zajmuje się Zakład Komunikacji Miejskiej W Sochaczewie. Utworzenie zakładu budżetowego pod nazwą Zakład Komunikacji Miejskiej w Sochaczewie rozpoczęło się od przyjęcia Uchwały Nr XXXVII/389/01 Rady Miejskiej w Sochaczewie z dnia 4 czerwca 2001 roku. Pierwotnie organizacją komunikacji miejskiej na terenie miasta Sochaczew zajmowało się Przedsiębiorstwo Gospodarki Komunalnej i Mieszkaniowej, które następnie przekształciło się w Zakład Usług Komunalnych. Działalność ZKM w Sochaczewie rozpoczęła się 1 lipca 2001 roku po rozpadzie Zakładu Usług Komunalnych. Przedmiotem działalności zakładu budżetowego jest wykonywanie zadań własnych gminy miejskiej Sochaczew w zakresie przewozu pasażerów. Działania Zakładu Komunikacji Miejskiej w Sochaczewie regulowane są Statutem Zakładu Komunikacji Miejskiej w Sochaczewie. Przedmiotem działania Zakładu Komunikacji Miejskiej w Sochaczewie jest:

- planowanie, organizacja i zarządzanie miejskim transportem publicznym w Sochaczewie
- koordynacja pozostałego regularnego transportu publicznego na terenie miasta Sochaczew
- prowadzenie remontów, konserwacji i modernizacji oraz inwestycji eksploatowanej infrastruktury i mienia
- bieżące administrowanie drogami miejskimi
- wykonywanie innych usług komunalnych służących zaspokajaniu potrzeb mieszkańców, nie wyłączając okazjonalnego przewozu mieszkańców.

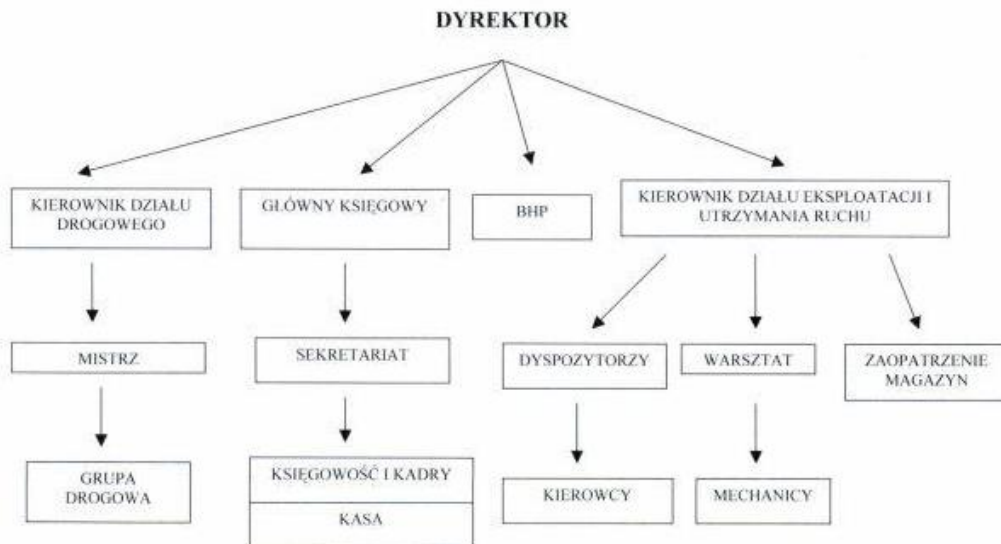
Osobą odpowiedzialną za realizację zadań ZKM oraz reprezentującą ZKM jest powoływany w drodze konkursu przez Burmistrza Miasta Sochaczew Dyrektor Zakładu Komunikacji Miejskiej.



Rysunek 16. Schemat organizacyjny ZKM w Sochaczewie



SCHEMAT ORGANIZACYJNY ZKM W SOCHACZEWIE



Źródło: Biuletyn Informacji Publicznej ZKM w Sochaczewie



3.2 TRANSPORT PUBLICZNY I KOMUNALNY

3.2.1 POJAZDY KOMUNALNE

Zakład Gospodarki Komunalnej w Sochaczewie odpowiedzialny jest między innymi za prowadzenie prac umożliwiających bezpieczne korzystanie z jezdni i chodników, zwalczanie gołoledzi. Do wykonywania czynności statutowych ZGK posiada flotę pojazdów pozwalających na realizację zadań. Flota, której operatorem i zarządcą jest ZGK, a właścicielem Miasto Sochaczew, składa się wyłącznie z pojazdów spalinowych. Realizacja zadań możliwa jest także przy pomocy pojazdów o napędzie elektrycznym lub za pomocą paliw alternatywnych.

Tabela 21. Flota Zakładu Gospodarki Komunalnej w Sochaczewie

Lp.	Marka pojazdu	Model	Rok produkcji	Zużycie paliwa na rok w litrach	Spalanie paliwa na 100 km i na motogodzinę w litrach	Ilość miejsc
1.	Opel	Movano	2009	3955	10,80	7
2.	Volkswagen	Transporter	2003	1988	11,00	6
3.	Volkswagen	Transporter 1,9 TDI	2003	1422	10,00	6
4.	Star	L 70/LE12.180 4X2BB	2004	45	24,00	3
5.	Zetor	7421 PROXIMA	2005	2374	4,5 na mtg	1
6.	Hako	Citymaster 600 Comfort	2019	-*	3.5 na mtg	1

Źródło: Zakład Gospodarki Komunalnej w Sochaczewie

*pojazd przyjęty do użytku w 2020 roku

Ponadto w skład floty komunalnej zalicza się będące w zarządzaniu Działu Gospodarki Lokalowej, do której należą dwa pojazdy marki Volkswagen LT 35 (rocznik 2004 i 1997) o średnim zużyciu paliwa w wysokości 11 litrów na 100 km.



Oprócz floty autobusów Zakład Komunikacji Miejskiej w Sochaczewie posiada flotę pojazdów komunalnych niezbędnych do realizacji odśnieżania ulic i parkingów miejskich, a napędzanych tradycyjnym paliwem spalinowym:

- samochód ciężarowy MAN
- piaskarka OZPM4 zamontowana na samochodzie ciężarowym MAN
- samochód ciężarowy Mercedes
- piaskarka "Deutz" zamontowana na samochodzie ciężarowym Mercedes.

Miasto Sochaczew, a także jednostki podległe miastu, nie posiadają w taborze floty komunalnej pojazdów napędzanych energią elektryczną lub paliwami alternatywnymi.

3.2.2 TRANSPORT ZBIOROWY

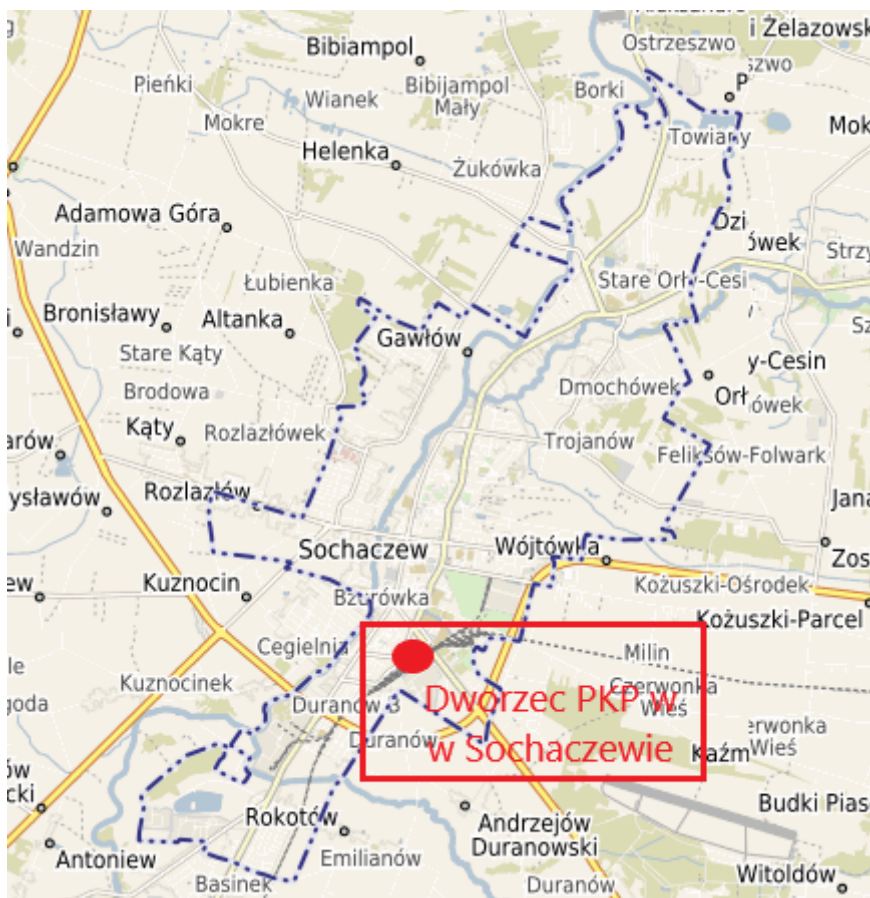
Transport publiczny w ramach komunikacji miejskiej realizowany jest przez Zakład Komunikacji Miejskiej w Sochaczewie. Poza transportem miejskim na terenie miasta usługi transportu zbiorowego świadczone są zarówno przez przewoźników prywatnych jak i państwowych. Na terenie Sochaczewa znajdują się między innymi Dworzec PKP oraz przystanki autobusowe komunikacji autobusowej w ramach transportu pozamiejskiego.

3.2.2.1 TRANSPORT KOLEJOWY

Publiczny transport zbiorowy na terenie Miasta Sochaczew realizowany jest między innymi drogą kolejową. W granicach administracyjnych Sochaczewa przebiega linia kolejowa E20 (Berlin – Kunowice – Poznań – Warszawa – Terespol – Moskwa). Według klasyfikacji PKP dworzec kolejowy w Sochaczewie ma kategorię dworca regionalnego. Kursują stąd pociągi regionalne Kolei Mazowieckich do Płocka, Łowicza i Warszawy. Na stacji zatrzymują się także pociągi PKP Intercity, które zdążają m.in. do Lublina, Zamościa, Otwocka, Chełma, Poznania, Zielonej Góry, Białegostoku, Szczecina i Świnoujścia. Najczęściej obsługiwanym połączeniem jest trasa Warszawa-Sochaczew.



Rysunek 17. Lokalizacja Dworca PKP w Sochaczewie



Źródło: opracowanie własne

3.2.2.2 TRANSPORT AUTOBUSOWY

Na terenie Miasta Sochaczew funkcjonuje komunikacja miejska. Za realizację zadań komunikacji miejskiej odpowiedzialny jest Zakład Komunikacji Miejskiej w Sochaczewie jako zakład budżetowy Miasta Sochaczew. Komunikacja miejska obejmuje trasy znajdujące się zarówno w granicach administracyjnych miasta jak i częściowo poza jego granicami. ZKM na świadczenie usług komunikacyjnych posiada zawarte bezterminowo w dniu 10.02.2010 r. porozumienie pomiędzy burmistrzem miasta Sochaczew a wójtami gmin: Nowa Sucha, Brochów, Kampinos oraz Sochaczew. Każdego roku porozumienie jest aneksowane pod kątem planowanego na dany rok rozkładu jazdy i dopłat do wozokilometra.

Obecnie siatka tras autobusów komunikacji miejskiej w Sochaczewie obejmuje 11 linii (1, 2, 3, 5, 6, 7, 8, 9, 3A, LD, DHL), z czego 5 z nich realizuje połączenia także poza terenem administracyjnym Miasta



Sochaczew. Rozkład jazdy autobusów dostępny jest dzięki dedykowanej stronie www.sochaczew.livebus.pl.

Flota Zakładu Komunikacji Miejskiej w Sochaczewie obejmuje 19 autobusów. Średnia wieku pojazdów to około 14 lat. Aktualnie stosowanym w większości autobusów paliwem jest olej napędowy. Urząd Miasta w Sochaczewie wraz z Zakładem Komunikacji Miejskiej w Sochaczewie realizuje współfinansowany z środków unijnych projekt „Sochaczewski Eko-bus”, którego celem jest rozwój floty autobusów. Dzięki niemu w 2019 roku flota autobusów powiększyła się o dwa nowe autobusy spełniające unijną normę Euro 6. Kolejne trzy autobusy elektryczne dostarczone zostały w roku 2020. W ramach projektu rozwijana jest także infrastruktura niezbędna do funkcjonowania pojazdów elektrycznych w komunikacji miejskiej. Na terenie Zakładu Komunikacji Miejskiej w Sochaczewie zbudowano trzy stanowiska do ładowania autobusów elektrycznych. Ponadto Miasto wraz z ZKM w ramach projektu „Sochaczewski Eko-bus” realizuje zadania z zakresu SmartCity: powstały 2 biletomaty (lokalizacja: Plac Kościuszki oraz plac przy dworcu PKP), utworzono stanowisko sprzedaży elektronicznych biletów okresowych w biurze Zakładu Komunikacji Miejskiej w Sochaczewie. Poza tym zamontowano 5 tablic dynamicznego rozkładu jazdy (lokalizacja: przystanek Plac T. Kościuszki 01, przystanek R. Traugutta k/parku 01, przystanek PKP, przystanek Szpital 01 oraz Chodaków Okrągłak 01).

Dalszy rozwój floty autobusów, infrastruktury, a także analiza sieci połączeń to działania konieczne ze względu na cykliczny spadek osób korzystających z komunikacji miejskiej, co obrazuje liczba sprzedanych biletów. Malejąca wartość sprzedanych biletów wynika również z wprowadzenia zwolnień z konieczności uiszczania opłaty za przejazd dla mieszkańców Sochaczewa w wieku od 4 do 24 lat. Bezpłatne przejazdy umożliwia posiadanie Sochaczewskiej Karty Mieszkańca.

Tabela 22. Wartość sprzedanych biletów komunikacji miejskiej w Sochaczewie

Rok	2015	2016	2017	2018	2019
wartość sprzedanych biletów	1 690 841,47	1 490 067,64	1 409 064,21	1 234 968,75	1 108 653,77

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych ZKM w Sochaczewie



Poza Zakładem Komunikacji Miejskiej w Sochaczewie autobusowy transport zbiorowy realizowany jest przez prywatnych przewoźników realizujących połączenia regionalne i przewozy międzynarodowe. Do przewoźników realizujących cykliczne połączenia regionalne należą:

- Przedsiębiorstwo Komunikacji Samochodowej w Grodzisku Mazowieckim Sp. z o.o.
- Motobuss Tomasz Madejski
- SAND-BUS Krystian Ślebocki
- KUJAWSKO-POMORSKI TRANSPORT SAMOCHODOWY S.A.
- LUX – REISEN Sp. z o.o.
- Grzegorz Arent Nadgoplańska Komunikacja Autobusowa
- RAN-TRANS Transport Osobowy Raniszewski Sylwester

Przystanki autobusowe komunikacji międzymiastowej mieszczą się przy ul. H. Sienkiewicza 4. Autokary Przedsiębiorstwa Komunikacji Samochodowej regularnie kursują między innymi do Warszawy, Płocka, Żyrardowa, Grodziska Mazowieckiego czy Leszna.

3.2.2.3 DROGI ROWEROWE

Istotny elementem systemu komunikacyjnego Sochaczewa stanowi układ dróg rowerowych. Sprawny system rowerowy oprócz walorów rekreacyjnych i turystycznych zapewnia także sprawne poruszanie się mieszkańców do miejsc pracy lub nauki. Mając na względzie zmieniające się trendy komunikacyjne, zaangażowanie mieszkańców w ograniczenie niskiej emisji, a także duże zapotrzebowanie na infrastrukturę rowerową, miasto od lat rozwija sieć dróg rowerowych. Siatka dróg i ścieżek rowerowych na terenie Sochaczewa koncentruje się w centralnej części miasta.



Tabela 23. Istniejące elementy infrastruktury dróg i ścieżek rowerowych

PAS DROGOWY	TYP	ROK UTOWRZENIA	DŁUGOŚĆ (m)	NAWIERZCHNIA
OLIMPIJSKA	Ścieżka rowerowa – jednostronna - dwukierunkowa	2006	1 168	Kostka betonowa
ROMUALDA TRAUGUTTA	Ścieżka rowerowa – jednostronna - dwukierunkowa	2009	700	Kostka betonowa
PASAŻ IM. WACŁAWA DUPLICKIEGO	Ścieżka rowerowa – jednostronna - dwukierunkowa	2014	550	Kostka betonowa
STANISŁAWA STASZICA	Ścieżka rowerowa – jednostronna - jednokierunkowa	2015	1 715	Kostka betonowa
WARSZAWSKA	Pasy rowerowe – dwustronne - jednokierunkowe	2016	1 300	Bitumiczna
	Ścieżka rowerowa – jednostronna - dwukierunkowa			
MOST. IM. MJR FELIKSA KOZUBOWSKIEGO	Pas rowerowy – jednostronny - dwukierunkowy	2016	844	Bitumiczna
PŁOCKA	Ścieżka rowerowa – jednostronna - dwukierunkowa	2016		Bitumiczna
CHODAKOWSKA	Ścieżka rowerowa – jednostronna - dwukierunkowa	2017	620	Kostka betonowa
TROJANOWSKA I ETAP	Ścieżka rowerowa – jednostronna - dwukierunkowa	2017	326	Kostka betonowa
	Pasy rowerowe – dwustronne - jednokierunkowe		639	Bitumiczna
LICEALNA	Ścieżka rowerowa – jednostronna - dwukierunkowa	2018	784	Kostka betonowa
TOWAROWA	Ścieżka rowerowa – jednostronna - dwukierunkowa	2018	417	Kostka betonowa
SIENKIEWICZA	Ścieżka rowerowa – jednostronna - dwukierunkowa	2018	79	Kostka betonowa



	Pasy rowerowe – dwustronne - jednokierunkowe		18	
KSIĘCIA JANUSZA	Ścieżka rowerowa – jednostronna - dwukierunkowa	2018	141	Kostka betonowa
TROJANOWSKA II ETAP	Ścieżka rowerowa – jednostronna - dwukierunkowa	2018	952	Bitumiczna
	Pasy rowerowe – dwustronne - jednokierunkowe		263	Kostka betonowa
15 SIERPNIA (odcinek BORYSZEWSKA – WIADUKT OBWODNICZY)	Ścieżka rowerowa – jednostronna - dwukierunkowa	2019	938	Bitumiczna
CHOPINA (odcinek RONDO JANA PAWŁA II – PRZEJAZD KOLEJKI WĄSKOTOROWEJ)	Ścieżka rowerowa – jednostronna - dwukierunkowa	2019	1180	Kostka betonowa
BATALIONÓW CHŁOPSKICH	Ścieżka rowerowa – jednostronna dwukierunkowa	2010	500	Kostka betonowa
PLAC KOŚCIUSZKI	Ścieżka rowerowa - dwukierunkowa	2017	105	Kostka betonowa

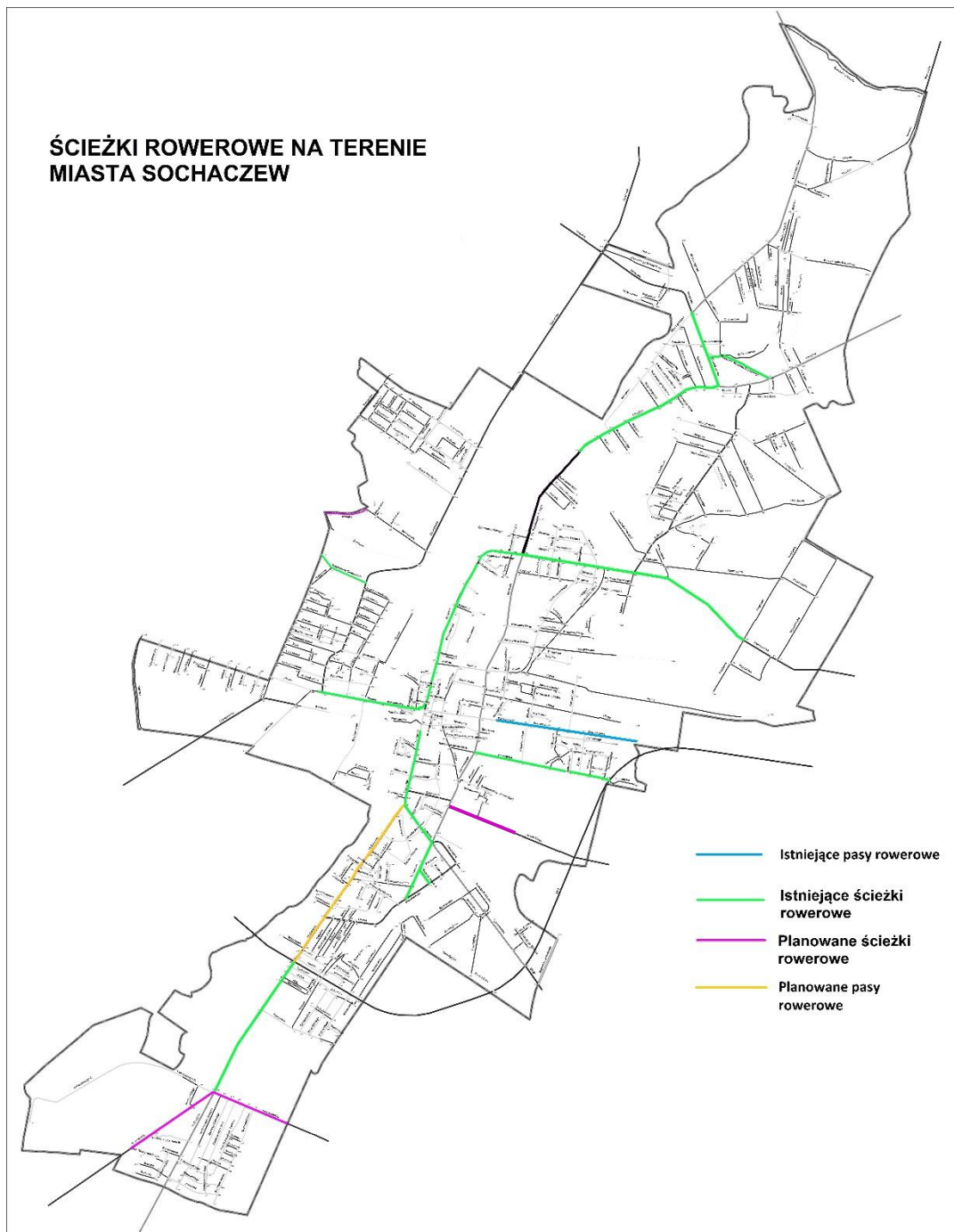
Źródło: opracowanie własne na podstawie danych UM Sochaczew

Nawierzchnie dróg rowerowych oprócz masy bitumicznej wykonane są także z kostki betonowej, co wpływa na mniejszy komfort użytkowników i utrudnia wykorzystanie tras do innych aktywności ruchowych takich jak np. jazda na rolkach. Istniejące odcinki ścieżek w wielu miejscach mimo bliskiej odległości nie są ze sobą połączone, co w konsekwencji powoduje utrudnienia tak dla rowerzystów jak i dla pieszych.

Inwestycje w infrastrukturę rowerową realizowane przez Miasto dążą do stworzenia spójnej sieci dróg rowerowych pozwalającej na wygodne przemieszczanie się rowerem po mieście. Zrealizowane ciągi rowerowe zwiększyły bezpieczeństwo rowerzystów, zachęcają mieszkańców do aktywnego wypoczynku i zastąpienia samochodu rowerem, czyli generują wśród nich zachowania prozdrowotne i proekologiczne. Polepszanie infrastruktury rowerowej na terenie miasta przyczynia się także do ograniczenia niskiej emisji dzięki większej ilości osób rezygnujących z przemieszczenia się autem na rzecz roweru, rolek czy hulajnogi.



Rysunek 18. Ścieżki rowerowe na terenie Sochaczewa



Źródło: Urząd Miasta w Sochaczewie



3.2.2.4 POZOSTAŁE ŚRODKI TRANSPORTU

Do ważnych elementów systemu transportu publicznego Sochaczewa należą taksówki. Według danych (stan na marzec 2020) zamieszczonych w Centralnej Ewidencji i Informacji o Działalności Gospodarczej na terenie Sochaczewa zarejestrowane było 58 podmiotów świadczących usługi z zakresu działalności taksówek osobowych (PKD 49.32.Z.). Liczba realnie działających na terenie Miasta Sochaczew podmiotów oferujących usługi taksówek osobowych może być wszakże większa, gdyż część usług usługodawców w tym zakresie może mieć zarejestrowaną działalność poza miastem, a prowadzić ją w jego obrębie.

3.3 TRANSPORT PRYWATNY

Komunikacja samochodowa w Sochaczewie opiera się o sieć dróg gminnych, powiatowych, wojewódzkich i krajowych położonych w granicach administracyjnych miastach. Miasto Sochaczew jest zarządcą dróg gminnych których łączna długość wynosi ok. 125 km. Szkielet drogowy w mieście opiera się o ulice: 15 Sierpnia, Licealna, S. Staszica, Warszawska, Trojanowska, Płocka i Gawłowska, Chodakowska, Żyrardowska, F. Chopina oraz Aleja 600-lecia, ul. Piłsudskiego oraz ul. Traugutta. Badania ruchu drogowego realizowane przez Generalną Dyрекcję Dróg Krajowych i Autostrad wskazują na małe wahania ruchu na drogach krajowych i wojewódzkich. Z drugiej z zestawienia badań ilości pojazdów rejestrowanych na terenie miasta i powiatu sochaczewskiego wnioskować można, iż na terenie Sochaczewa porusza się coraz więcej aut. Natężenie ruchu drogowego pozostaje głównym źródłem niskiej emisji, zwłaszcza w przypadku pojazdów spalinowych. Szczególnie wysokie natężenie ruchu drogowego na ulicach Sochaczewa odnotowuje się głównie w godzinach porannych, a następnie w godzinach popołudniowych. Badanie ankietowe wśród mieszkańców Sochaczewa pokazały, iż zdecydowana większość wskazuje samochód jako główny środek transportu do codziennego przemieszczania się (np. z domu do pracy, miejsca nauki). Na samochód wskazało 75 % ankietowanych osób. Jest to istotne także ze względu na to, iż najliczniejszą grupę respondentów stanowiły osoby, które w trakcie przemieszczania się do miejsca pracy/ nauki pokonują powyżej 20 km dziennie (odsetek osób które wybrały tę odpowiedź wynosiła 39,7%).



Rysunek 19. Średnie natężenie ruchu drogowego o godzinie 15



	duże natężenie ruchu
	niskie natężenie ruchu

Źródło: [googlemaps.com](https://www.google.com/maps)

3.3.1 OGÓLNA LICZBA POJAZDÓW

Pojazdy o napędzie spalinowym stanowią zdecydowaną większość wśród aut zarejestrowanych na terenie powiatu sochaczewskiego przez mieszkańców i przedsiębiorców. Także pojazdy komunalne posiadane przez Zakłady Urzędu Miasta w Sochaczewie cechują się tradycyjnym napędem spalinowym. Ogólna ilość pojazdów rejestrowanych w Wydziale Komunikacji i Transportu w Starostwie Powiatowym w Sochaczewie systematycznie wzrasta, co ma także przełożenie na zwiększony ruch drogowy w obrębie miasta, a w efekcie na pogarszanie się stanu powietrza. Ilość zarejestrowanych aut na terenie Sochaczewa można oszacować na 37 tys. aut, mając na uwadze fakt, że następują ciągle rejestracje oraz wyrejestrowania aut.

Kolejnej przyczyny wzrostu liczby pojazdów na terenie powiatu sochaczewskiego upatrywać trzeba w funkcjach spełnianych przez miasto Sochaczew dla mieszkańców regionu, a zatem: administracyjnych,



publicznych, kulturalnych, rekreacyjnych, rozrywkowych, zdrowotnych itp. Wzrost liczby pojazdów obrazuje wskaźnik liczby pojazdów przypadających na 1000 mieszkańców powiatu Sochaczewskiego.

Tabela 24. Wskaźniki ilości aut na 1000 mieszkańców powiatu sochaczewskiego

Rok	2014	2015	2016	2017	2018
samochody osobowe na 1000 ludności	612,5	634,2	656,1	680,0	708,0
samochody ciężarowe na 1000 ludności	164,1	169,6	176,1	180,6	186,5
motocykle na 1000 ludności	50,6	52,1	53,6	55,3	57,1
pojazdy samochodowe i ciągniki na 1000 ludności	902	932	963	995	1 033

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS

3.3.2 POJAZDY NAPĘDZANE GAZEM ZIEMNYM LUB INNYMI BIOPALIWAMI

Pojazdy napędzane gazem ziemnym lub innymi biopaliwami są drugą najliczniejszą grupą pojazdów ze względu na rodzaj paliwa. Liczba pojazdów napędzanych gazem i innymi biopaliwami na terenie powiatu Sochaczewskiego wzrasta, jednakże mimo wzrostowej tendencji udział pojazdów o napędzie wykorzystującym gaz ziemny lub inne biopaliwa jest niższy niż w innych regionach województwa mazowieckiego. Do grupy pozostałych biopaliw należą: biogaz, który można wykorzystać do zastąpienia gazu ziemnego, olej roślinny surowy i przetworzony (biodiesel), alkohole – metanol, etanol, butanol i propanol.

Według danych Wydziału Komunikacji i Transportu Starostwa Powiatowego w Sochaczewie w latach 2015-2019 na terenie Miasta Sochaczew zarejestrowanych było 1992 pojazdów napędzanych gazem płynnym (propan butan), z czego 455 zostało wyrejestrowanych, oraz 1 pojazd napędzany skroplonym gazem ziemnym (metan), który również został wyrejestrowany w podanych latach. Zgodnie z powyższymi danymi na stan obecny w Mieście Sochaczew zarejestrowanych jest 1537 aktywnych pojazdów napędzanych gazem płynnym (stan na marzec 2020).



3.3.3 POJAZDY O NAPĘDZIE ELEKTRYCZNYM

Pojazdy o napędzie elektrycznym cieszą się coraz większą popularnością wśród kierowców. Na terenie powiatu sochaczewskiego pojazdy elektryczne występują marginalne. Głównym czynnikiem wpływającym na małą ilość pojazdów elektrycznych jest ich wysoka cena w porównaniu z cenami aut napędzanych paliwami tradycyjnymi. Brak odpowiedniej infrastruktury dostosowanej do specyficznych wymagań aut elektrycznych i konieczność ich ładowania również wpływa na mniejsze zainteresowanie pojazdami elektrycznymi wśród mieszkańców Sochaczewa i powiatu sochaczewskiego.

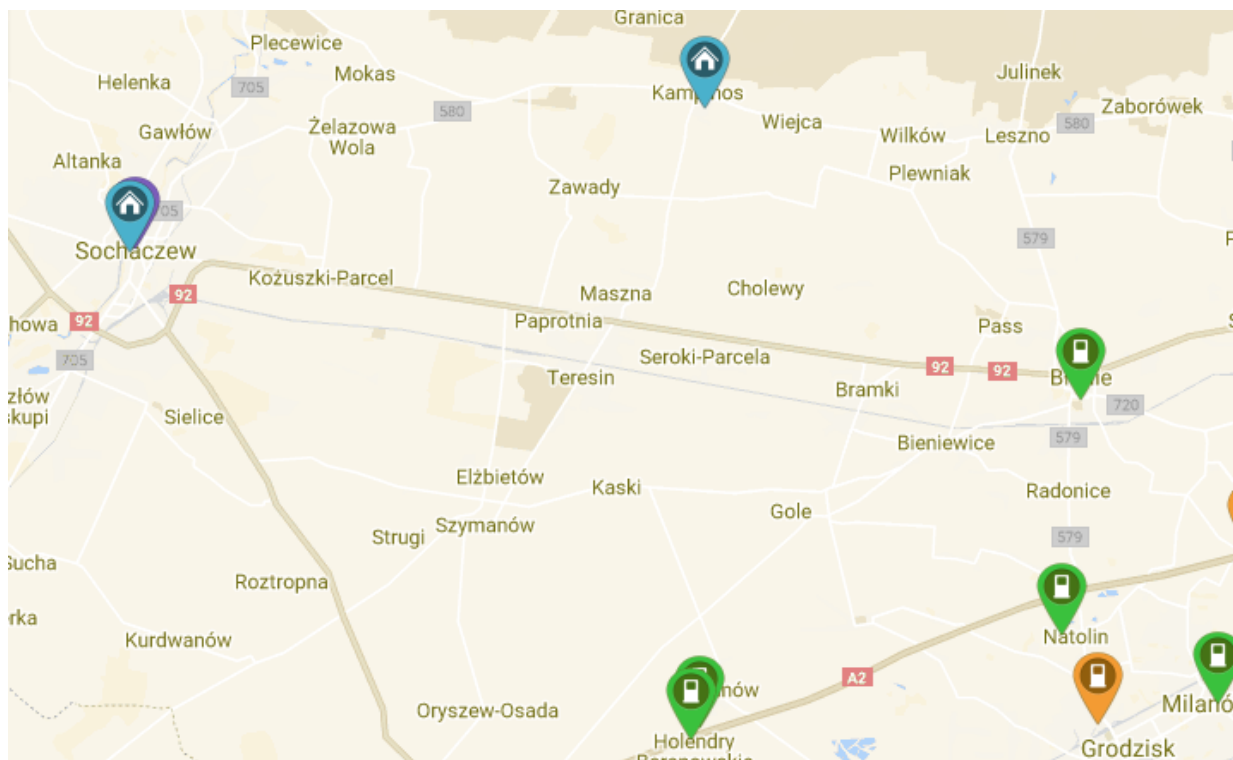
Według danych Wydziału Komunikacji i Transportu Starostwa Powiatowego w Sochaczewie w latach 2015-2019 na terenie Miasta Sochaczew zarejestrowano 23 pojazdy elektryczne, z których 6 zostało wyrejestrowanych. W związku z powyższymi danymi na terenie Miasta Sochaczew zarejestrowanych jest 17 pojazdów elektrycznych (stan na marzec 2020).

3.3.4 OGÓLNODOSTĘPNA PUBLICZNA INFRASTRUKTURA ŁADOWANIA

Pojawienie się w transporcie pojazdów napędzanych energią elektryczną niesie za sobą konieczność instalacji infrastruktury pozwalającej na ładowanie tychże pojazdów w strefach publicznych miast. Obecny rozwój infrastruktury jest zróżnicowany w zależności od lokalizacji. Skupiska punktów do ładowania występują w największych miastach lub też przy obiektach hotelowych. Obecnie na terenie Miasta Sochaczew nie ma publicznej infrastruktury ładowania pojazdów elektrycznych. Co prawda, na terenie Zakładu Komunikacyjnego w Sochaczewie w ramach projektu unijnego „Sochaczewski Eko-Bus” powstały trzy punkty ładowania pojazdów elektrycznych, lecz ich działanie skierowane jest tylko na obsługę autobusów elektrycznych zakupionych w ramach tego projektu. Na terenie Sochaczewa oraz pobliskiej miejscowości Kampinos zlokalizowano prywatne ładowarki domowe. Najbliższą lokalizacją publicznej infrastruktury ładowania pojazdów elektrycznych są ładowarki zlokalizowane na autostradzie A2 niedaleko miejscowości Holendry Baranowskie, ale ich eksploatacja ogranicza się tylko do użytkowników autostrad. Najbliższa ogólnodostępna stacja ładowania pojazdów znajduje się przy Domu Kultury Bajka w Błoniach, a także w Natolinie oraz Nieborowie, ale każda z nich jest już znacznie oddalona od granic administracyjnych miasta Sochaczew.



Rysunek 20. Lokalizacja ogólnodostępnych oraz prywatnych stacji ładowania pojazdów elektrycznych



Ładowarki ogólnodostępne	
Ładowarki wysokiego napięcia	
Ładowarki domowe	

Źródło: plugshare.com

3.4 PARAMETRY ILOŚCIOWE I JAKOŚCIOWE ISTNIEJĄCEGO SYSTEMU TRANSPORTU

3.4.1 DROGI NA TERENIE GMINY

Na terenie Miasta Sochaczew istnieje rozbudowana siatka dróg. Zarządcami dróg są między innymi: Miasto Sochaczew, Starostwo Powiatowe w Sochaczewie, Generalna Dyrekcja Dróg i Autostrad, Mazowiecki Zarząd Dróg Wojewódzkich.



Rysunek 21. Drogi w podziale na klasy w Mieście Sochaczew



LEGENDA

Drogi krajowe	
Droga miejska	
Drogi wojewódzkie	
Drogi powiatowe	

Źródło: opracowanie własne na podstawie Open Street Map



Mapę przygotowano na podstawie danych z serwisu Open Street Map; zostały one skorygowane o dane dostępne na innych portalach mapowych oraz gminnym portalu mapowym. Podział dróg został dokonany według ich funkcjonalności.

3.4.2 RUCH WEWNĘTRZNY

Do obliczenia ruchu wewnątrzmięjskiego zastosowano grawitacyjny model ruchu. We wzorze na siłę grawitacji I. Newtona zakłada się, że im większa masa i bliższa odległość między ciałami tym oddziaływanie jest większe. Podobnie się ma to do modeli ruchu, zakłada się iż ludzie przemieszczają się z obszarów, w których mieszkają do obszarów, w których koncentrują się ich potrzeby życiowe. Im więcej w danym obszarze jest budynków użyteczności publicznej, miejsc pracy, usług tym bardziej w takie miejsca przemieszczają się ludzie. Podobnie jak we wzorze Newtona istotna jest odległość między poszczególnymi obszarami. Dla Sochaczewa wykorzystano podział miasta z Lokalnego Programu Rewitalizacji. 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. Dane pozyskano z GUS. Następnie określono następujące determinanty podróży.

- D-P – dom – praca,
- P-D – praca – dom
- D-N – dom – nauka,
- N-D – nauka – dom.
- D-I – dom – inne
- I-D – inne – dom,
- NZD – niezwiązane z domem.

Przy obliczaniu każdego z determinantów podróży bierze się następujące dane, które pozyskano z GUS:

- D-P – dom – praca – liczba osób w wieku produkcyjnym w danym rejonie komunikacyjnym
- P-D – praca – dom – liczba miejsc pracy w danym rejonie komunikacyjnym
- D-N – dom – nauka – liczba dzieci w wieku nauki szkolonej w danym rejonie komunikacyjnym
- N-D – nauka – dom – liczba miejsc w szkołach w danym rejonie komunikacyjnym
- D-I – dom – inne – liczba ludności w danym rejonie komunikacyjnym
- I-D – inne – dom – liczba miejsc pracy w usługach w danym rejonie komunikacyjnym



- NZD – niezwiązane z domem - liczba ludności w danym rejonie komunikacyjnym

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. Współczynniki w poniższej tabeli pochodzą z modelu dla miast średnich opracowanego przez IGPIK.

Tabela 25. Wartości bazowe do obliczenia produkcji i atrakcji dla poszczególnych regionów Sochaczewa

Determinant podróży	Współczynnik dla produkcji (P)	Współczynnik dla atrakcji (A)	Współczynnik ruchu pieszego (Wrp)	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

Na podstawie powyższych danych obliczono liczbę podróży na dobę dla danego rejonu komunikacyjnego, dla każdego z determinantów podróży – osobno dla produkcji i atrakcji. Poniżej zaprezentowano przykład obliczeń. Dla obliczenia w rejonie n liczby produkcji podróży dla determinantu D-P zastosowany zostanie następujący wzór:

$$P(rn) = \frac{Wp * Wrp}{Pns}$$

gdzie:

$P(rn)$ – produkcja rejonu n



Wp – współczynnik dla produkcji P – Tabela 27

Wrp – współczynnik dla ruchu pieszego

Pns – poziom napełnienia samochodu

Kolejno obliczono następne determinanty dla produkcji oraz zsumowano wyniki. Zsumowane determinanty pokazują potencjał produkcji tj. wyjazdów z danego regionu komunikacyjnego. Takie same obliczenia stosuje się dla kolejnych rejonów komunikacyjnych. Po obliczeniu produkcji analogicznie oblicza się atrakcje. Ponieważ produkcja i atrakcja powinna się sobie równać dostosowuje się proporcjonalnie liczbę atrakcji do liczby produkcji. Różnice między obliczeniem produkcji a atrakcją wynikają z koniecznych zaokrągleń do liczb całkowitych.

Tabela 26. Produkcja/Atrakcja

Nr obwodu	Produkcja (P)	Atrakcja (A)
1	1204	1222
2	1176	1198
3	1870	1927
4	1440	1471
5	846	850
6	2434	2490
7	2050	2001
8	1371	1315
9	1758	1728
10	2694	2618
11	2257	2238
12	1190	1211
13	1038	1055
14	660	671
15	1586	1579
16	1376	1376
	24950	24950

Źródło: opracowanie własne

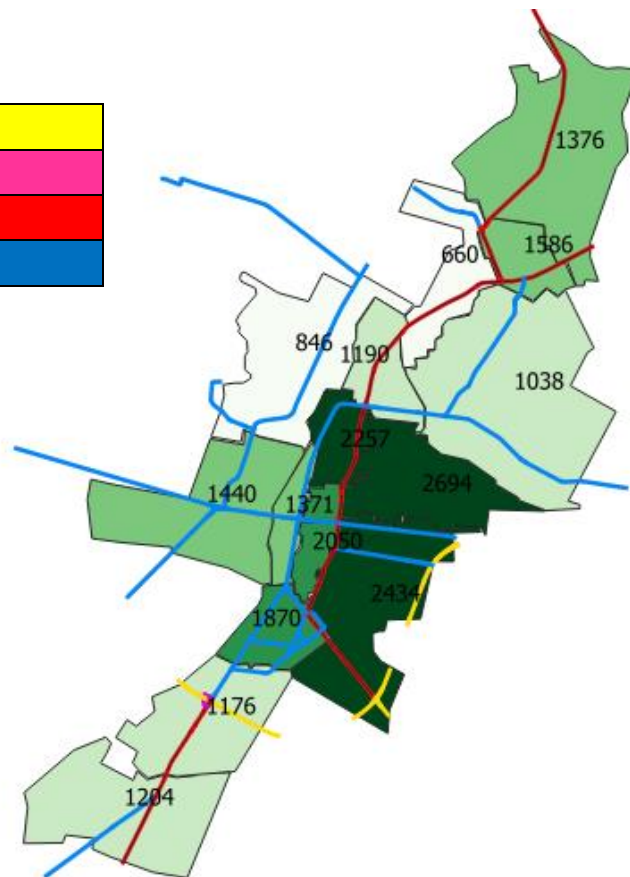


Zgodnie z powyższą tabelą określono liczbę potencjalnych wyjazdów z regionu – produkcja oraz liczbę celów podróży dla każdego regionu - atrakcja.

Rysunek 22. Liczba wyjazdów z danej strefy (P) produkcja

LEGENDA

Drogi krajowe	
Wjazd/wyjazd droga krajowa	
Drogi wojewódzkie	
Drogi zbiorcze	



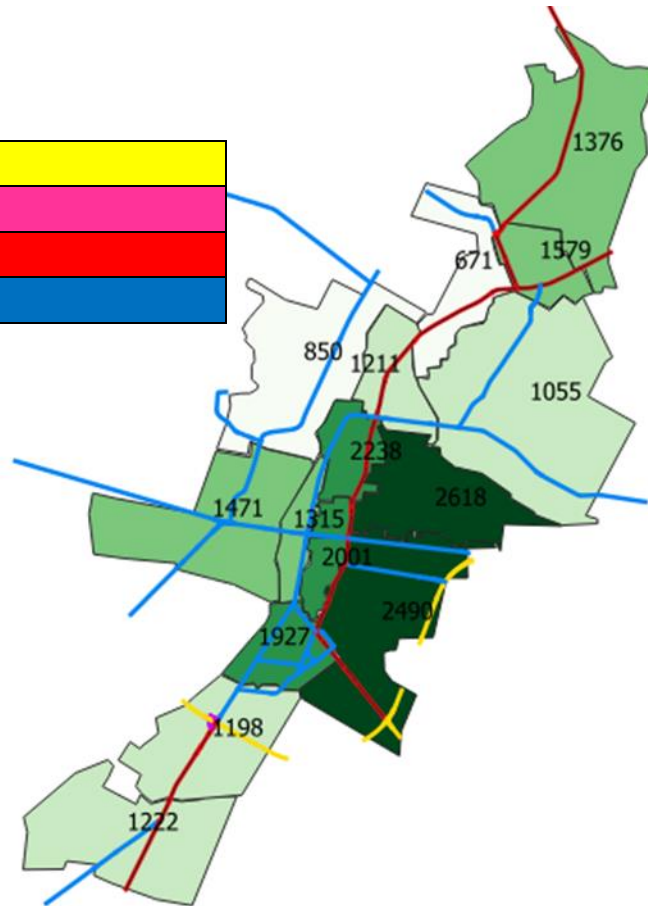
Źródło: opracowanie własne na podstawie obliczeń modelu ruchu



Rysunek 23. Liczba celów podróży w każdym rejonie (A) atrakcja

LEGENDA

Drogi krajowe	
Wjazd/wyjazd droga krajowa	
Drogi wojewódzkie	
Drogi zbiorcze	



Źródło: opracowanie własne na podstawie obliczeń modelu ruchu

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

$$T_{ij} = \frac{P_i * A_j}{\sum P} * f(c_{ij})$$

T_{ij} – liczba podróży między i-tym, a j-tym rejonem komunikacyjnym



P_i – liczba produkcji w i -tym rejonie komunikacyjnym

A_j – liczba atrakcji w j -tym rejonie komunikacyjnym

P – suma wszystkich produkcji dla wszystkich obrębów

$f(c_{ij})$ – funkcja oporu ruchu uzależniona od odległości między strefami

Na podstawie zgromadzonych danych obliczono więźbę podróży dla Miasta Sochaczew

Tabela 27. Macierz podróży dla Sochaczewa

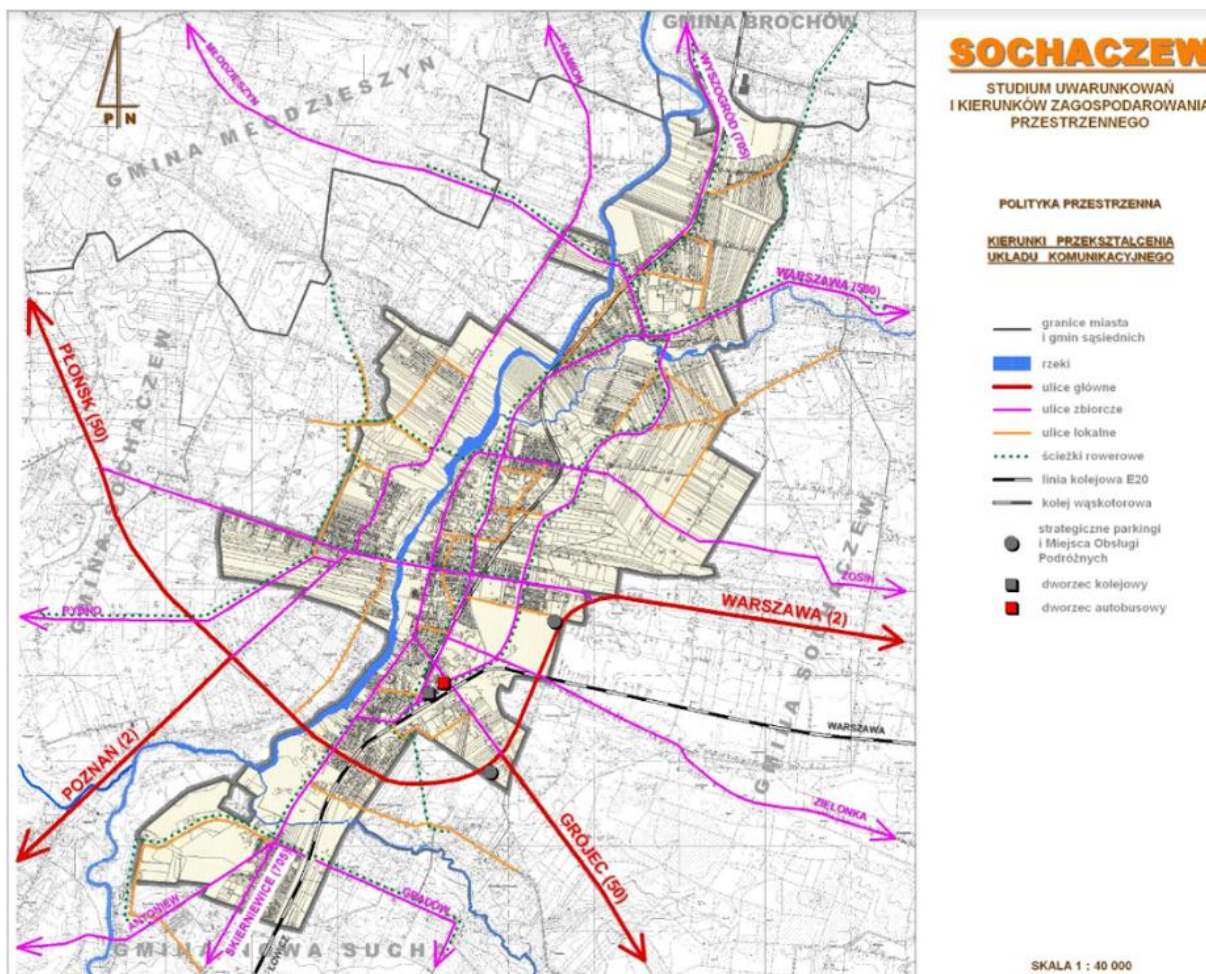
		Ilość podróży do															
Ilość podróży z	Nr rejonu komunikacyjnego	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
	1	101	70	121	64	17	177	115	49	78	168	121	32	24	11	55	37
	2	53	46	113	73	31	199	136	62	108	271	202	60	45	21	117	79
	3	59	52	126	74	27	233	151	66	116	286	199	57	46	19	105	70
	4	69	60	145	90	27	238	172	75	127	265	199	53	38	17	91	61
	5	81	71	156	82	23	246	162	68	110	238	169	45	33	15	78	52
	6	42	36	89	56	24	161	107	48	84	225	156	52	45	23	134	101
	7	95	74	146	74	20	211	137	58	93	202	144	38	28	13	66	44
	8	56	48	114	78	31	193	137	63	107	249	199	60	40	20	105	73
	9	60	53	127	81	30	220	154	70	121	282	207	60	42	19	104	70
	10	49	43	105	63	25	194	125	55	97	269	175	56	49	21	124	82
	11	71	62	152	86	26	253	172	76	124	267	191	51	38	16	89	59
	12	36	31	76	49	21	137	92	41	72	192	135	45	38	20	129	104
	13	45	39	95	62	27	170	115	52	90	235	170	57	44	23	135	94
	14	66	58	141	85	28	240	170	77	128	279	206	55	40	17	95	63
	15	72	61	139	92	27	214	155	71	113	235	183	49	34	17	83	57
	16	71	62	149	77	24	251	164	68	114	266	177	48	38	15	86	57

Źródło: opracowanie własne



Z modelu wynika, że największy ruch jest związany z dotarciem do centralnych obrębów miasta, w których mieści się większość szkół przedszkoli i miejsc pracy związanymi z usługami. Ruch mieszkańców miasta koncentruje się w centrum miasta.

Rysunek 24. Układ komunikacyjny dla Sochaczewa

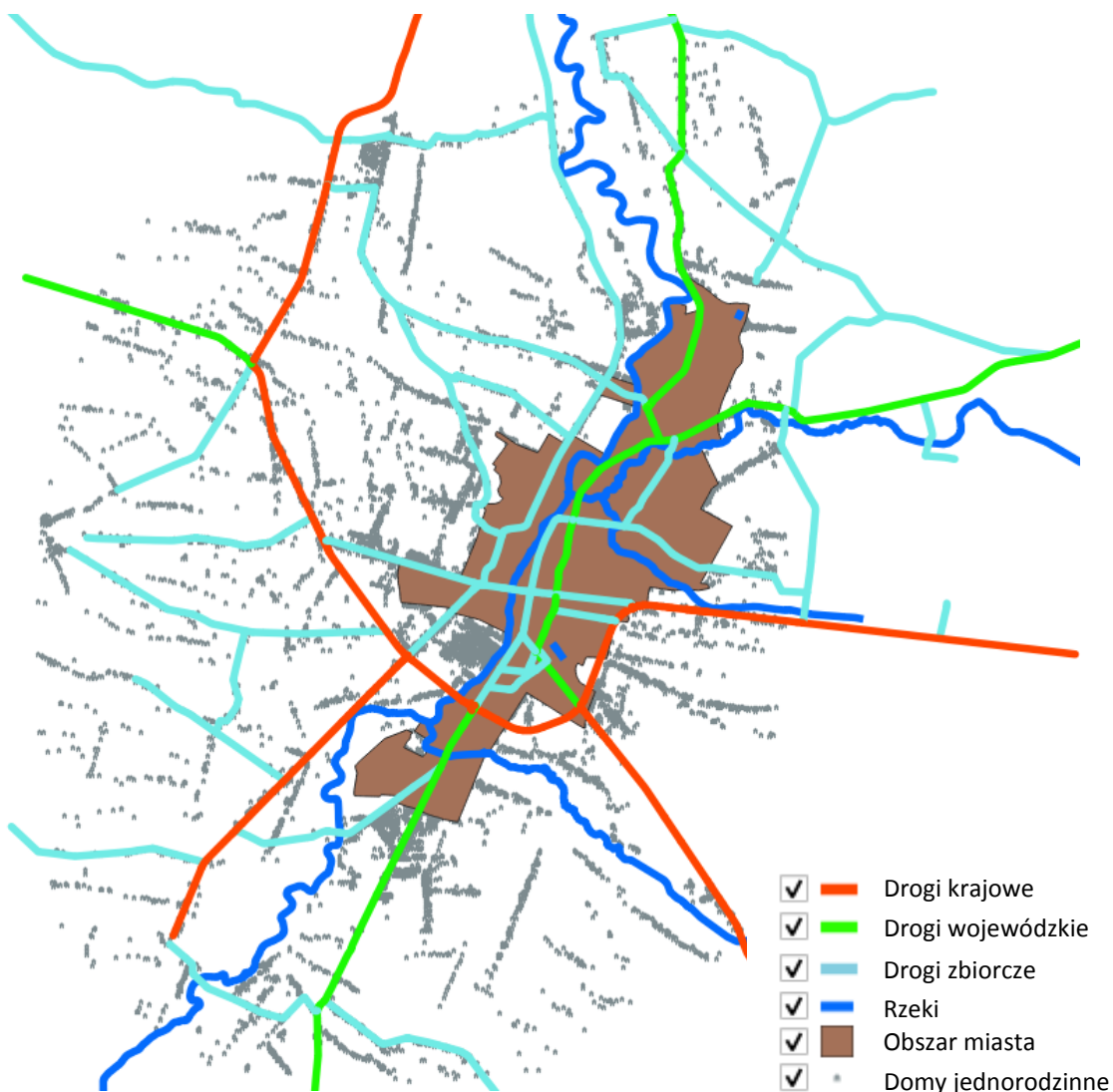


Źródło: Studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego dla Miasta Sochaczewa

Istotny wpływ na ruch w mieście ma efekt rozlewania się miast tzw. Eksurbanizacja, przy czym dla Miasta Sochaczew jest to proces szczególnie uciążliwy. Poniżej zaprezentowano mapę punktów adresowych w okolicy miasta.



Rysunek 25. Punkty adresowe poza granicami miasta

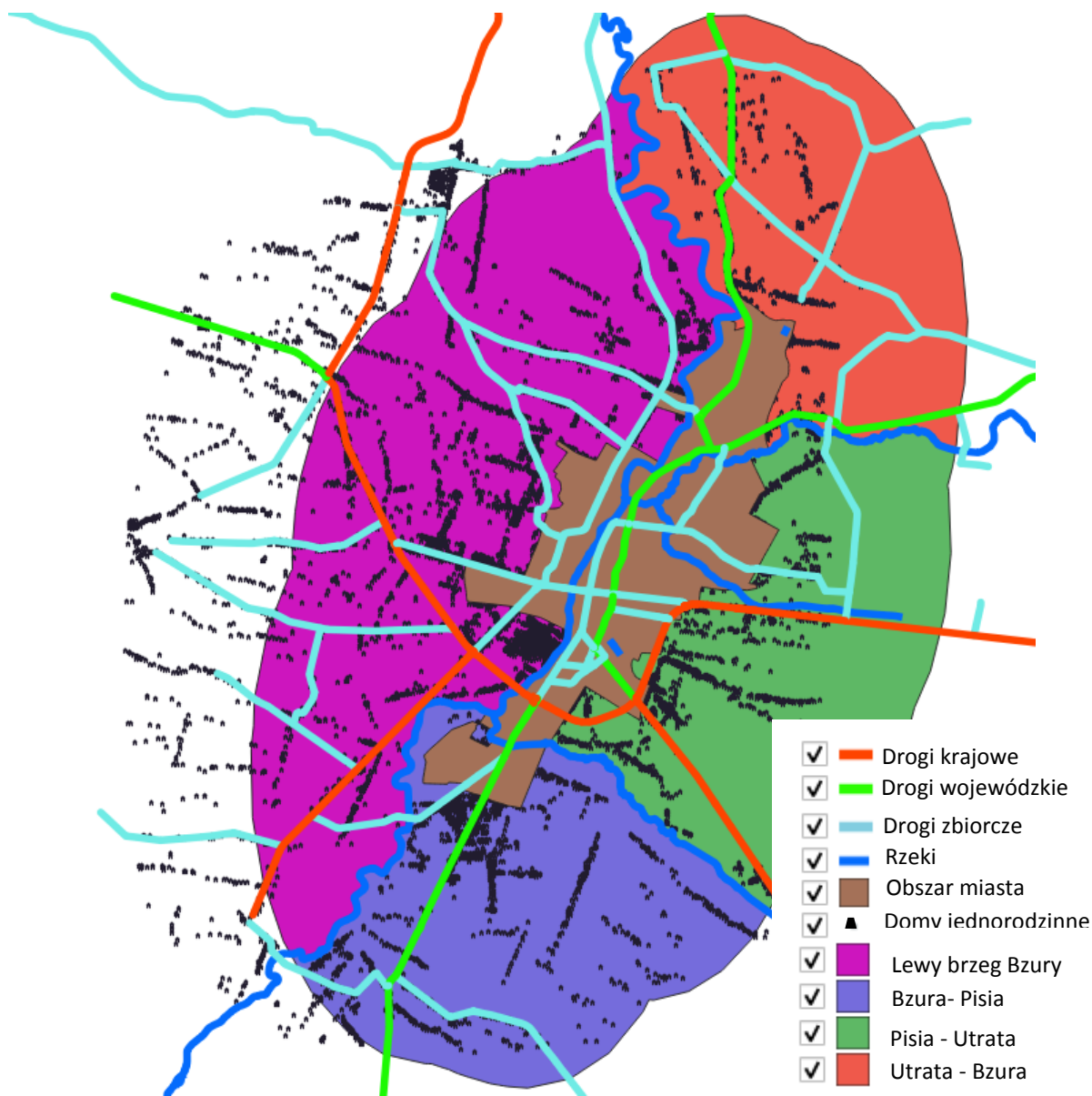


Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych Głównego Urzędu Geodezji i Kartografii

Proces eksurbanizacji widoczny jest bardzo dobrze na powyższej mapie. W odróżnieniu od planowej suburbanizacji, jest procesem niekontrolowanym, wynikającym z popytu na nowe budownictwo. Towarzyszy mu w przypadku Sochaczewa wzmożony ruch na drogach dojazdowych, ucieczka podatków na obszar okolicznych gmin, a jednocześnie większe wydatki związane z utrzymaniem infrastruktury miejskiej.



Rysunek 26. Strefy komunikacyjne Sochaczewa



Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych Głównego Urzędu Geodezji i Kartografii

Na powyższej mapie zaznaczono strefy komunikacyjne, które wynikają z rozkładu rzek w Sochaczewie a tym samym z rozkładu dróg na terenie Sochaczewa oraz okalających go gmin. Z położenia geograficznego miasta oraz z charakteru zabudowy można wysnuć wiele istotnych wniosków. Lewa strona Bzury jest relatywnie słabo skomunikowana z centrum miasta. O ile nie jest to ważne dla samych mieszkańców miasta to jest to istotne dla mieszkańców gmin położonych na terenie na zachód od Bzury. Most ul. Płocka – ul. Warszawska jest bardziej obciążony niż most na obwodnicy Sochaczewa,



co wynika z faktu, iż jest to najkrótsza droga do centrum miasta dla osób zamieszkałych na lewym brzegu Bzury, które to centrum życiowe mają w Sochaczewie lub dalej w kierunku Warszawy. Kolejną sprawą jest fakt, iż tereny wokół Sochaczewa jest pokryty wyłącznie budownictwem jednorodzinny, które – zwłaszcza gdy nie jest planowe – wymusza korzystanie z samochodu osobowego. Ostatnim, a przy tym pośrednim wnioskiem wynikającym z powyższej mapy, jest ten związany z modelem życia mieszkańców i konstatacja, że samochód jak i domek poza miastem powiązane są często ze statusem społecznym⁸.

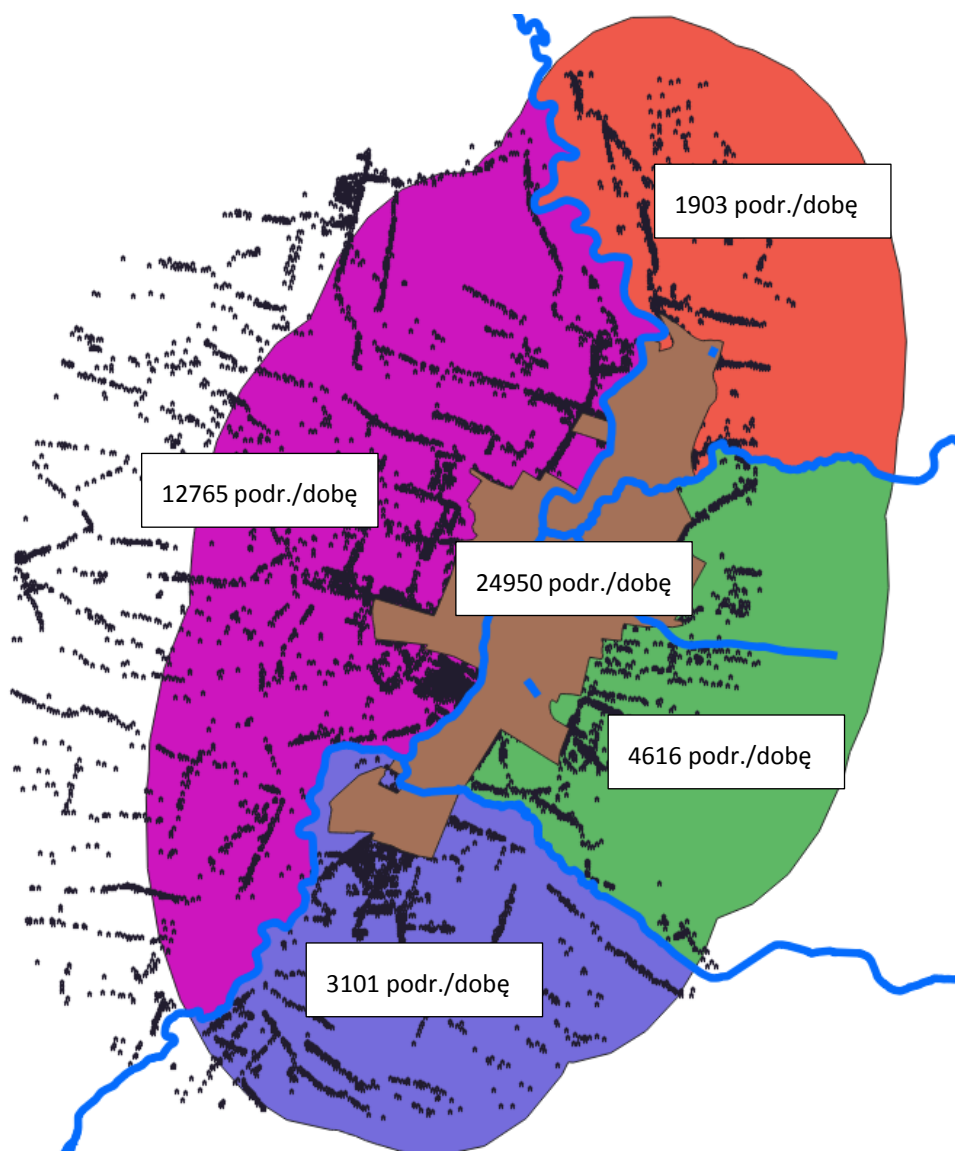
Na podstawie więzby ruchu oraz informacji na temat podziału funkcjonalnego dróg na terenie Miasta Sochaczew określono najbardziej prawdopodobne kierunki przemieszczania się pojazdów należących do mieszkańców miasta. Z analizy ruchu lokalnego wynika, iż wyzwaniem dla Sochaczewa jest komunikacja północ-południe. Największy ruch kumuluje się wzdłuż drogi 705 oraz ulic: S. Staszica, R. Traugutta, 15 Sierpnia i Licealnej. Większość ruchu w relacji północ-południe przypada na drogę 705 i wynosi średnio 13585 pojazdów na dobę. Część ruchu przypada także na relację Gawłowska-Brukowa- Mostowa i jest równie ważnym elementem systemu komunikacyjnego. Warto zauważyć, iż większa część ruchu mieszkańców miasta jest równoległa do przepływających przez Sochaczew Bzury i Utraty.

Relacje wschód-zachód stanowią również istotne przepływy potoków ruchu. Jednak ich charakterystyka jest nieco odmienna, ponieważ wynikają one z procesów rozlewania się miasta na lewy brzeg Bzury. Ważnym miejscem w systemie ruchu jest most na Bzurze, ul. Płocka i Warszawska. O ile przez most średnio na dobę odbywa się średnio 3207 podróży generowanych przez samych mieszkańców, to zaludnienie lewego brzegu Bzury i charakter tamtejszej zabudowy daje podstawy by sądzić, że po moście przejeżdża blisko 20 000 pojazdów na dobę.

⁸ <https://szlendak.blog.polityka.pl/> „Samochód i jego Polak”; <https://www.oferteo.pl/raporty/raport-o-budowie-domow-2016-cz2> .



Rysunek 27. Ruch w okolicach Sochaczewa



Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych modelu ruchu dla Sochaczewa

Na podstawie danych z modelu ruchu dla Sochaczewa obliczono szacunkowy ruch pojazdów na obszarach wokół miasta. Na podstawie liczby adresów obliczono liczbę ludności każdej ze stref, a następnie obliczono liczbę podróży. Obniżono udział komunikacji pieszej i rowerowej ze względu na odległość między miastem a obszarami zabudowy jednorodzinnej. Z powyższej analizy wynika, że analizując ruch w mieście należy brać pod uwagę również sytuacje w okolicznych gminach, dla których Sochaczew jest najważniejszym punktem docelowym.



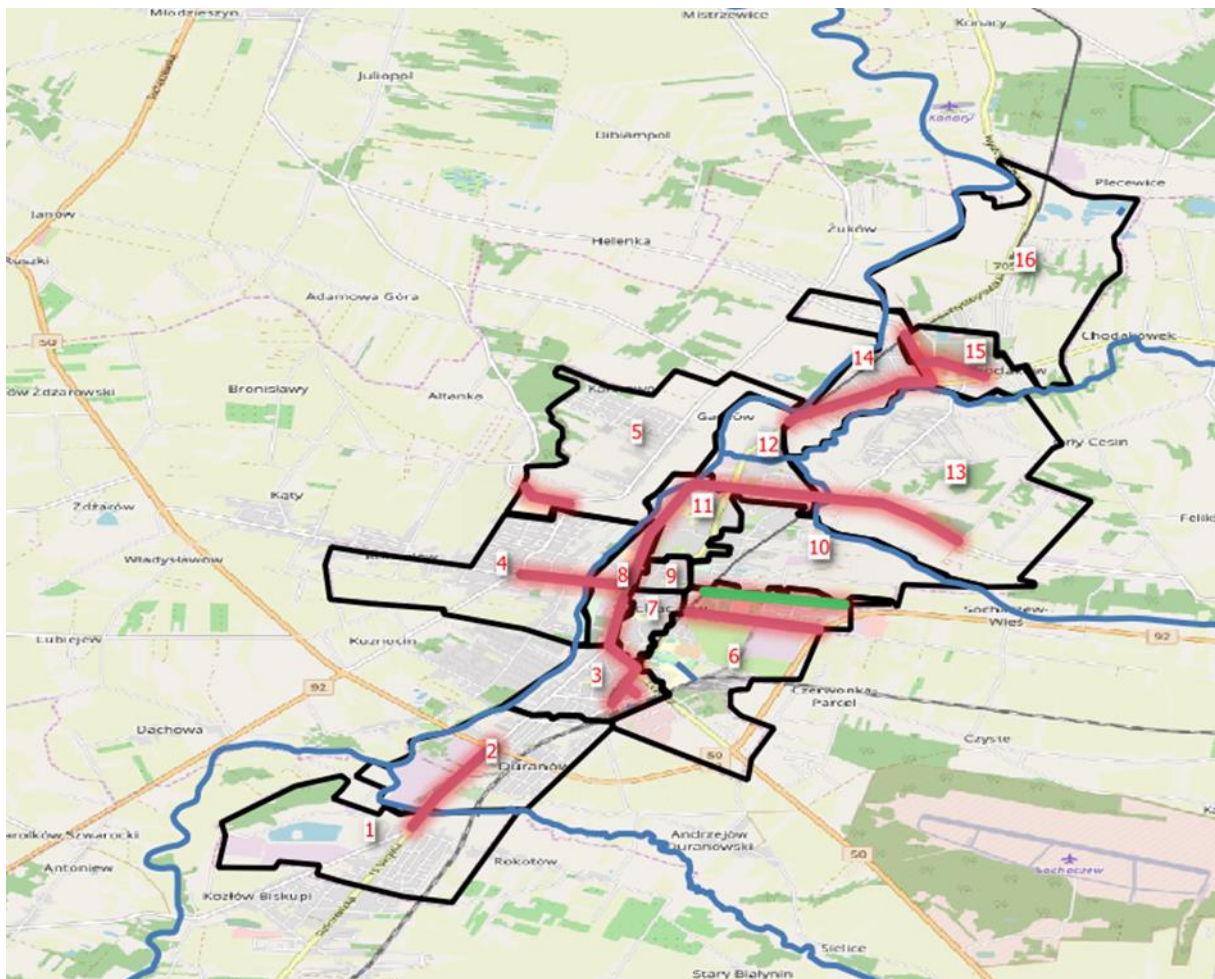
3.5 OPIS NIEDOBORÓW JAKOŚCIOWYCH I ILOŚCIOWYCH TABORU I INFRASTRUKTURY W STOSUNKU DO STANU POŻĄDANEGO



3.5.1 ŚCIEŻKI ROWEROWE I INFRASTRUKTURA ROWEROWA

Dostęp do ścieżek rowerowych nie jest zadawalający szczególnie jeśli chodzi o skomunikowanie miasta w relacji północ-południe. Warto rozważyć wykorzystanie brzegów rzeki Bzury i Utraty jako miejsca przeprowadzenia ruchu rowerowego, co zintegrować można z działaniami adaptacyjnymi do zmian klimatu oraz inwestycyjnymi w kierunku zielono-błękitnej infrastruktury. Na poniższej mapie przedstawiono rozkład istniejących ścieżek rowerowych.



Rysunek 28. Istniejące ścieżki rowerowe. Czerwony ścieżki rowerowe, zielony pasy jezdni wyodrębnione na ruch rowerowy



LEGENDA	
Ścieżki rowerowe	
Pasy jezdni przeznaczone na ruch rowerowy	

Źródło: Miasto Sochaczew

Z punktu widzenia połączenia wszystkich stref miasta oraz upłynnienia ruchu warto rozważyć wykorzystanie kolei wąskotorowej jako trasy rowerowej. W chwili obecnej wiele odcinków kolejki wykorzystywane jest jako nieformalna ścieżka piesza i rowerowa. Zaletami tego rozwiązania są



teoretycznie niskie nakłady na przygotowanie istniejącej infrastruktury oraz przebieg trasy kolejki przez wysoko zaludnione obszary miasta. Koszt takiej ścieżki zależałby przede wszystkim od standardu i końcowych porozumień z właścicielem nieruchomości. Trudności w uzgadnianiu tego typu projektów z PKP mogą przyczynić się do znacznych wzrostów nakładów na wykonanie tego zadania.

Miasto Sochaczew zakupiło nowe wiaty przystankowe wraz z miejscem dla rowerów. Jednak mankamentem pozostaje brak odpowiedniej ilości miejsc parkingowych na rowery. Powiązanie komunikacji miejskiej z rowerową wpływa pozytywnie na zmniejszenie ruchu samochodowego. Niektóre parkingi rowerowe nie są zadane, zatem warto przeanalizować możliwość ich modernizacji. Szczególnie ważne są tego typu rozwiązania w pobliżu dużych generatorów ruchu.

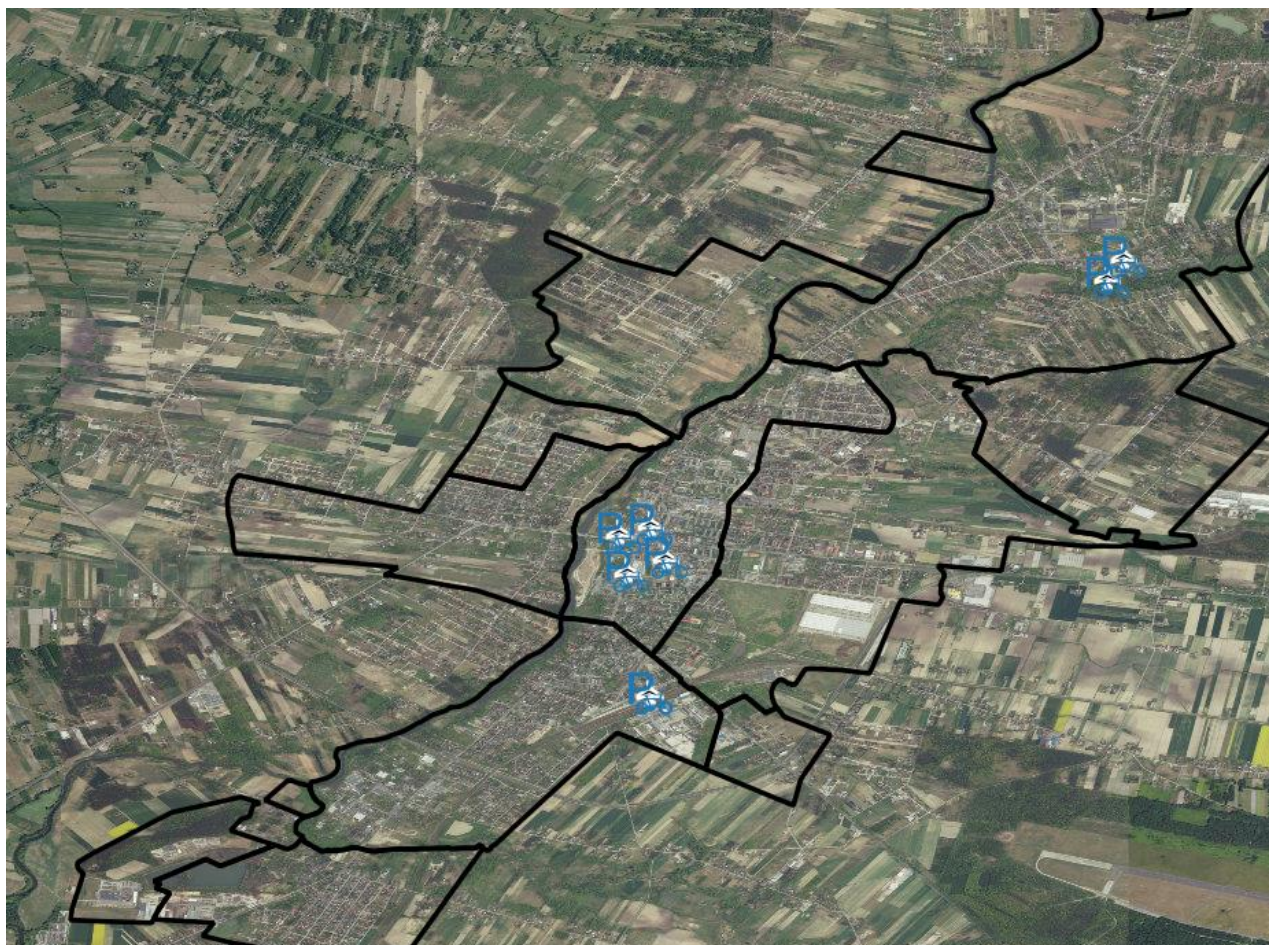
Rysunek 29. Przystanek komunikacji miejskiej z miejscami do parkowania rowerów



Źródło: UM Sochaczew



Rysunek 30. Istniejące parkingi rowerowe



Źródło: opracowanie własne

Na powyższej mapie zaznaczono ważniejsze parkingi rowerowe. Poza wskazanymi na mapie parkingami istnieje sporo stojaków na rowery lub mniejszych parkingów, lecz ich jakość pozostawia sporo do życzenia. Często przyczyną słabszej jakości miejsc parkingowych dla rowerów jest fakt, że nie są one zarządzane przez Urząd Miasta.

Do niezadowalającego stanu infrastruktury rowerowej zaliczyć należy brak miejskich stacji napraw rowerowych i garaży rowerowych. Rozwiązanie takie pełni podwójną funkcję: użytkową i promocyjną. Warto zastanowić się nad zainstalowaniem takich rozwiązań w pobliżu dużych osiedli mieszkaniowych, bloków wielorodzinnych lub miejsc użyteczności publicznej. Podobnie, jak w przypadku zakupu samochodu, tak i w przypadku zakupu roweru jednym z motywów zakupowych może być też możliwość przechowywania, zaparkowania czy naprawienia swojego jednoślada.



Rysunek 31. Przykładowa infrastruktura rowerowa, garaż po lewej stacja naprawy po prawej



Źródło: www.garazrowerowy.pl



Rysunek 32. Stacja naprawy rowerów



Źródło: rzeszow-news.pl

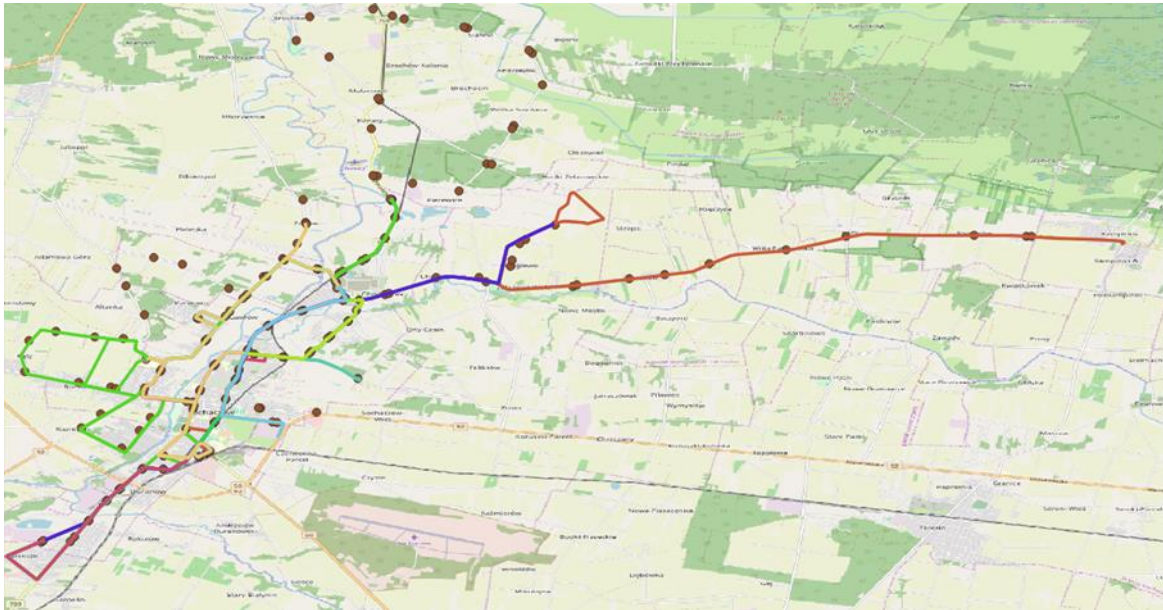
Ważne jest zapewnienie możliwości korzystania z rowerów przez jak największą część roku oraz zapewnienie jak najlepszego komfortu korzystania z jednośladów.

3.5.2 KOMUNIKACJA PUBLICZNA

Flota komunikacji publicznej oraz pojazdów miejskich obejmuje głównie pojazdy o napędzie tradycyjnym spalinowym. W ramach projektu „Sochaczewski Eko-bus” zakupiono trzy autobusy elektryczne. Sieć przystanków wydaje się być dobrze rozwinięta; jedynie w niewielu miejscach warto zastanowić się nad lokalizacją dodatkowych przystanków. Infrastruktura przystankowa jest częściowo zmodernizowana, jednak nie wszystkie przystanki mają wiaty, które pozwalałyby korzystać z nich w czasie niepogody.



Rysunek 33. Sieć transportu publicznego



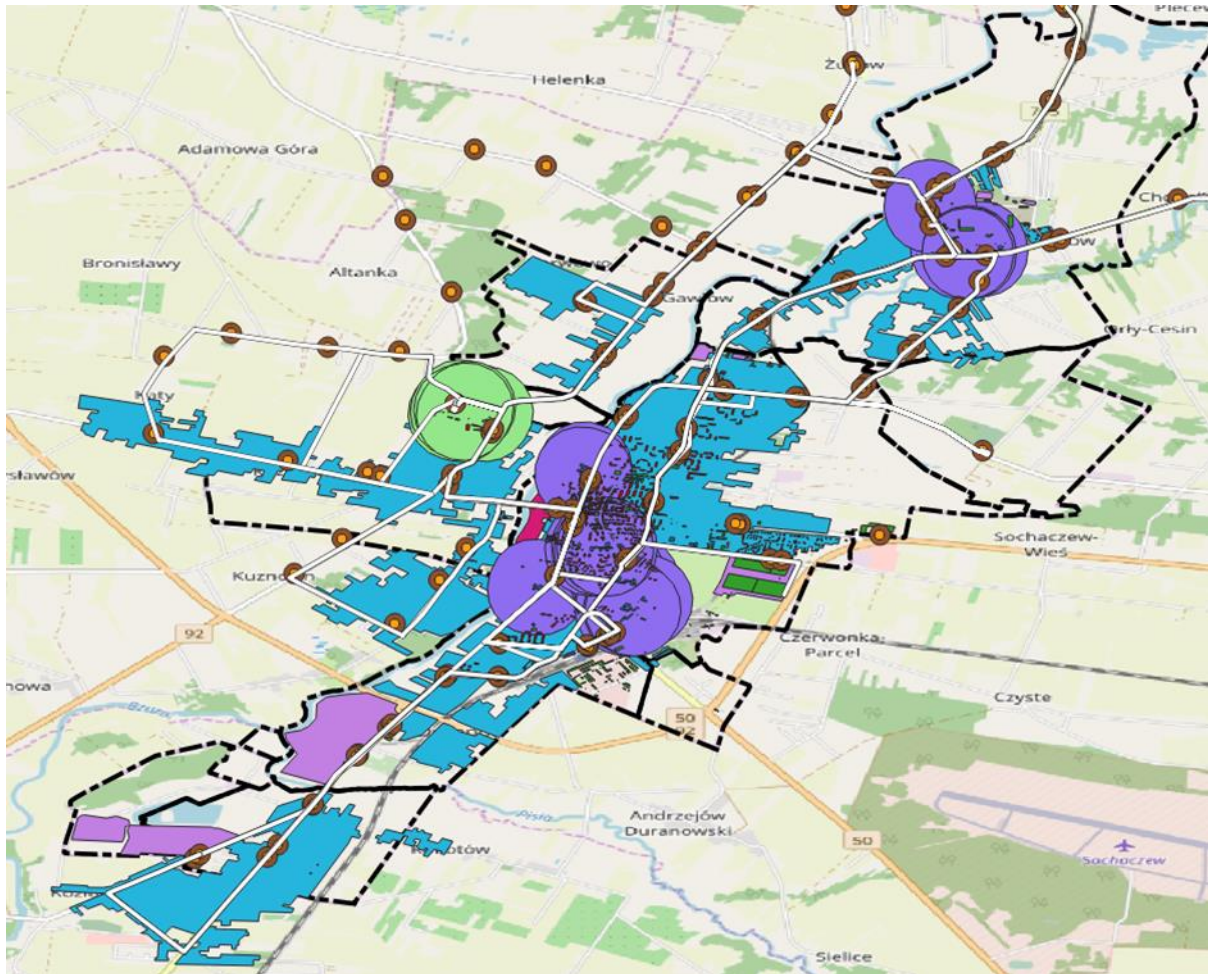
Źródło: opracowanie własne na podstawie <http://sochaczew.livebus.pl/>

Niezbędna jest dalsza modernizacja przystanków autobusowych oraz zwiększenie ilości dynamicznych tablic przystankowych.

Należy też rozważyć inteligentne sterowanie światłami sygnalizacji w taki sposób, aby autobusy nie czekały na czerwonym świetle. Za pomocą komunikacji bezprzewodowej można przekazywać sygnał z nadjeżdżającego pojazdu, aby następowała zmiana światła na zielone.



Rysunek 34. Przystanki oraz obiekty użyteczności publicznej wraz z buforami odległości



LEGENDA	
Obszar zabudowy mieszkaniowej	
Obszar przemysłowy	
Bufor odległości 100 m od przystanku	
Bufor odległości 500 m od budynków szpitala	
Bufor odległości 500 m od szkół i urzędów	
Znacznik przystanku	

Źródło: opracowanie własne

Z powyższej analizy wynika, że w obrębie szkół jak i urzędów znajdują się przystanki, natomiast ich odległość od miejsc przeznaczenia jest większa niż 100 metrów, lecz nie przekracza 500 metrów.



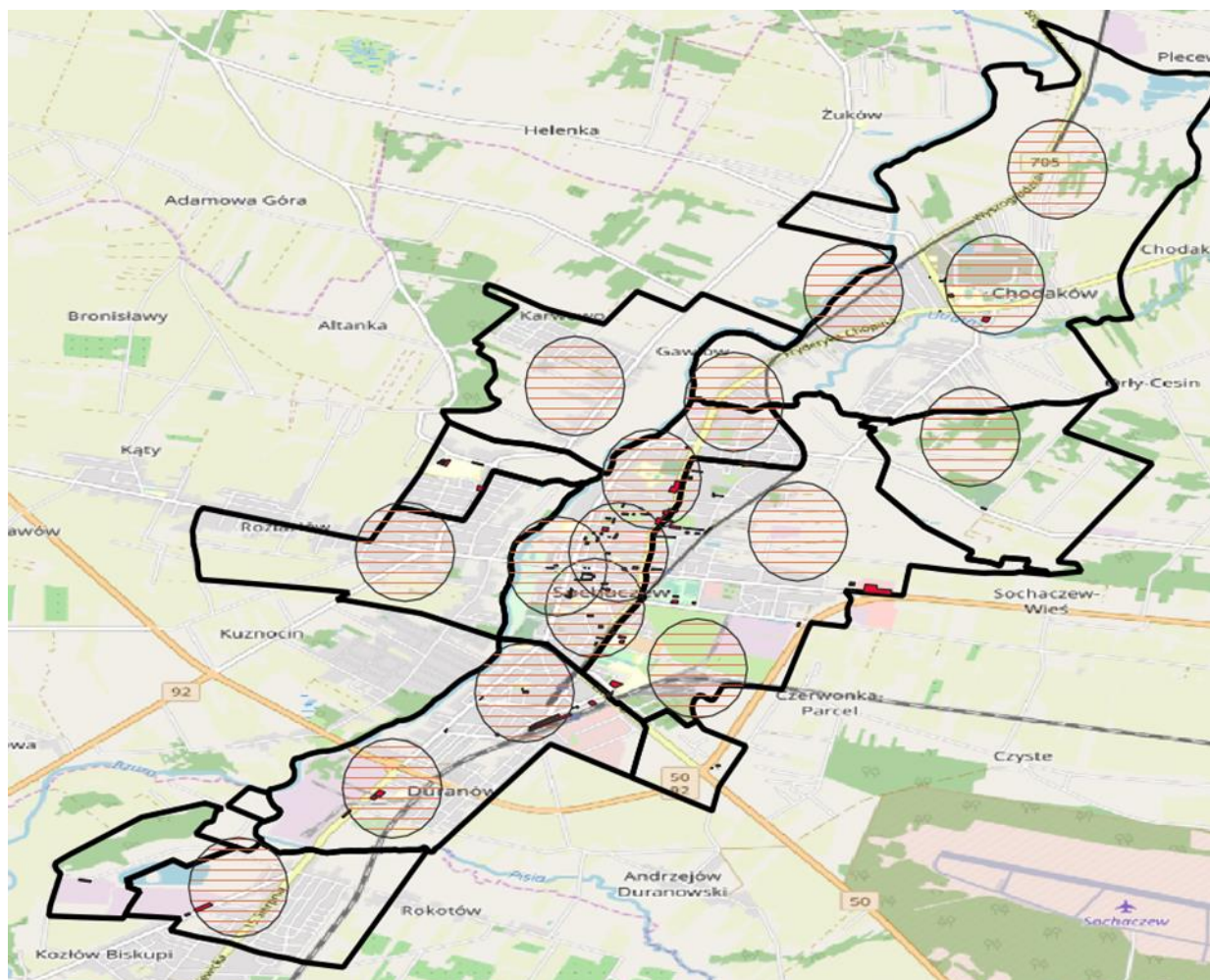
3.5.3 PARKINGI I ŁADOWARKI ELEKTRYCZNE

Najbardziej uprzywilejowaną grupą mieszkańców w Sochaczewie są kierowcy. W chwili obecnej priorytetem poruszania się po mieście nawet na krótkie dystanse jest samochód, co jak wskazują badania przede wszystkim z przyzwyczajenia Polaków. Samochód jest ściśle postrzegany jako składowa statusu społecznego. Zatem nie jest tylko i wyłącznie środkiem transportu, ale również sposobem komunikowania innym swojej pozycji społecznej. Problem dostępności miejsc parkingowych nie jest zatem jedynie trywialną kalkulacją związaną z wybudowaniem nowych miejsc, ale porusza też ważne dla mieszkańców kwestie. Z punktu widzenia miasta, środowiska i bezpieczeństwa istotne będzie zmniejszanie ilości miejsc parkingowych. Proces ten będzie przebiegał długookresowo wraz ze zmianą zachowań i postaw społecznych.

Analizując dostępność parkingów w Sochaczewie wyznaczono centrum geometryczne każdej strefy z podziału dokonanego w 3.4.2. Z tych punktów określono okręgi, w którym można dojść pieszo w przeciągu 5 min. Okręgi oznaczają 5 minutowe odległości z centrum strefy do jej obrzeża.



Rysunek 35. Obszary o 5 minutowej dostępności pieszej



Źródło: opracowanie własne

Większość parkingów w centrum jest w bliskiej odległości: w zasięgu spaceru 5 minutowego znajdują się najważniejsze instytucje publiczne. Dostępność infrastruktury do parkowania jest jednym z bodźców zakupowych jeśli chodzi o decyzję posiadania samochodu. Większa część parkingów przedstawionych na ilustracji nie jest administrowana przez Miasto.

Aby przeciwdziałać nadmiernemu używaniu samochodów Miasto Sochaczew wprowadziło strefę płatnego parkowania.



Tabela 28. Opis strefy płatnego parkowania

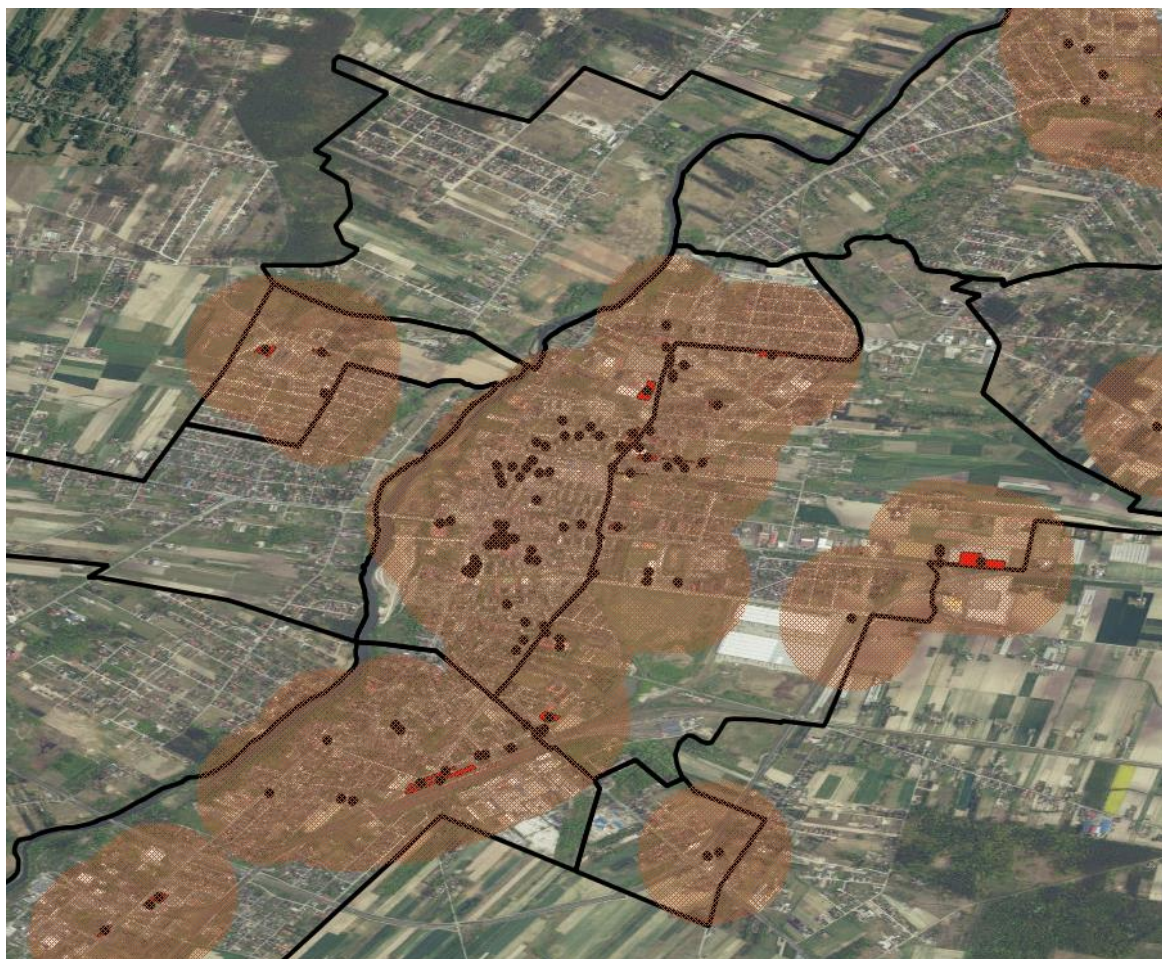
Lp.	Ulica	Odcinek
1	Wąska	Całość
2	Reymonta	Od ul. Traugutta do 1 Maja
3	1 Maja	Od ul. Warszawskiej do ul Reymonta
4	S. Kordona-Janickiego	całość
5	Żeromskiego	Od ul. Senatorskiej do ul. Pokoju
6	Pokoju	Od Al. 600-lecia do ul Żeromskiego
7	Połna	Od Al. 600-lecia do ul Świerkowej
8	Traugutta	Od ul. Wąskiej do ul. Reymonta
9	Działka nr 9009/9	Prostopadła do ul Żeromskiego przy kotłowni PEC

Źródło: opracowanie własne

Poniżej zakreślono obszar 5 minutowego spaceru od każdego z parkingów umieszczonych w mieście. Każdy z parkingów został potraktowany jako centrum okręgu.



Rysunek 36. Dostępność parkingów w centrum



Źródło: opracowanie własne na podstawie Open Street Map oraz programu QGIS

Jak widać na powyższej mapie dostępność parkingów w Sochaczewie jest wysoka. Obszar zacieniony na pomarańczowo pokazuje odległości 5 min ruchu pieszego od centroidu wyznaczonego w środku geometrycznym parkingów (czarne kropki). Na podstawie tego stwierdzić można, że ilość miejsc parkingowych wystarczająca lub wykorzystanie samochodu przez statystycznego mieszkańca znaczące. Badania pokazują, iż dostępność bezpłatnych miejsc parkingowych jest jednym z głównych determinantów przy zakupie samochodu. Drugim istotnym elementem, który według badań naukowych wpływa na stosunkowo negatywne oddziaływanie parkingu na ruch w mieście jest wpływ parkingów na zwiększenie ruchu. Między 3,5 do 18 minut zajmuje kierowcy znalezienie wolnego miejsca parkingowego, co generuje dodatkowe zatłoczenie na drogach.



W Sochaczewie brak infrastruktury ładowania pojazdów elektrycznych. Przy czym należy pamiętać, że zamiana samochodu spalinowego na elektryczny powoduje jedynie zmniejszenie szkodliwych emisji do środowiska. Pozostałe problemy związane z nadmiernym użytkowaniem samochodu pozostają.

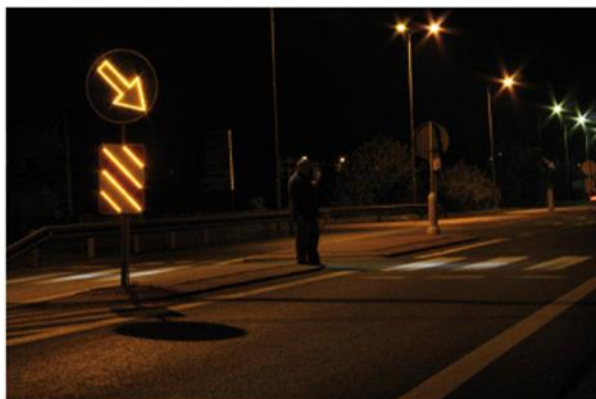
3.5.4 OŚWIETLENIE PRZEJŚĆ DLA PIESZYCH

W Polsce znacząca część wypadków z udziałem pieszych zdarza się po zmroku. Strategia ma na celu zwiększenie ruchu pieszych oraz rowerzystów, którzy w kontakcie z samochodem stoją na straconej pozycji. Aby zatem zapobiec wzrostowi wypadków warto zadziałać punktowo, jeśli chodzi o poprawę bezpieczeństwa na drodze. Istotnym elementem poprawy bezpieczeństwa jest poprawne oświetlenie przejść dla pieszych.

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 przeznaczonych do oświetlenia przejść – o podwójnej asymetrii świecenia. Poniżej dla porównania przedstawiono zdjęcia z pozycji kierowcy przy tradycyjnym oświetleniu pieszego z góry oraz przy zastosowaniu oświetlenia wertykalnego.



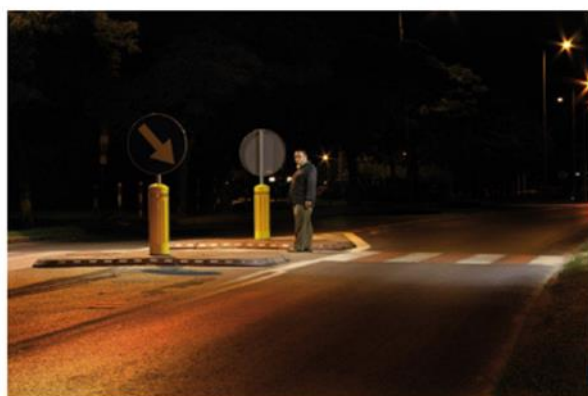
Rysunek 37. Oświetlenie wertykalne



Oświetlenie z góry - postać w ciemnym ubraniu



Oświetlenie z góry - postać w jasnym ubraniu



Oświetlenie wertykalne - postać w ciemnym ubraniu



Oświetlenie wertykalne - postać w jasnym ubraniu

Źródło: www.bezpieczne-przejscie.pl

Dodatkowo oświetlenie wertykalne często wyróżnia się jaśniejszą barwą światła, co ma na celu podkreślenie przejścia dla pieszych. Stosując oprawy o podwójnie asymetrycznym rozsyłe światła zapobiega się kolejnemu niekorzystnemu zjawisku jakim jest efekt oślnienia, którego może doznać kierowca.

Przejścia dla pieszych powinno się oświetlać w taki sposób aby światło było odbite od postaci przechodzącej przez przejście. Taki rodzaj oświetlenia sprawia, że pieszy jest natychmiast dostrzegany przez kierowcę. Do tego celu umieszcza się oprawy oświetleniowe po przekątnej przejścia dla pieszych

Przy projektowaniu doświetlenia przejść dla pieszych warto zastosować się do wytycznych z GDDKiA.



Rysunek 38. Wartości pomiarowe dla przejść dla pieszych

Utrzymane wartości oświetlenia		Utrzymane średnie natężenie pionowe [lx]		
Luminancja jezdni [cd/m ²]	Natężenie oświetlenia [lx]	najniższe		najwyższe
		obszar		
		podstawowy	uzupełniający	cały obszar
$1,5 \leq L$	$50 \leq E_{\text{śr}}$	doświetlenie nie jest wymagane		
$1,0 \leq L < 1,5$	$30 \leq E_{\text{śr}} < 50$	75	50	200
$0,75 \leq L < 1,0$	$20 \leq E_{\text{śr}} < 30$	50	30	150
$0,5 \leq L < 0,75$	$10 \leq E_{\text{śr}} < 20$	30	20	100
$L < 0,5$	$E_{\text{śr}} < 10$	15	10	50

Źródło: www.bezpieczne-przejscie.pl

3.5.5 DYNAMICZNE TABLICE

W mieście Sochaczew występują już pierwsze tablice dynamicznego rozkładu jazdy i biletomaty. Z informacji pracowników Urzędu Miasta wynika, że tego typu udogodnienia wpływają pozytywnie na korzystanie z usług komunikacji miejskiej.

Rysunek 39. Istniejące tablice dynamicznego rozkładu jazdy



Źródło: Urząd Miasta Sochaczew



Przystanki, biletomaty, dynamiczny rozkład jazdy tworzą spójny system wspierający korzystanie z usług komunikacji miejskiej. W planach inwestycyjnych miasta jest rozbudowa istniejącego systemu wsparcia komunikacji. Przy okazji kolejnych inwestycji drogowych sukcesywnie w mieście będą się pojawiać kolejne udogodnienia dla mieszkańców. Warto zaznaczyć, że tego typu rozwiązania będą zależały od dostępnego budżetu i priorytetyzacji celów w budżecie przeznaczonym na drogi i transport.

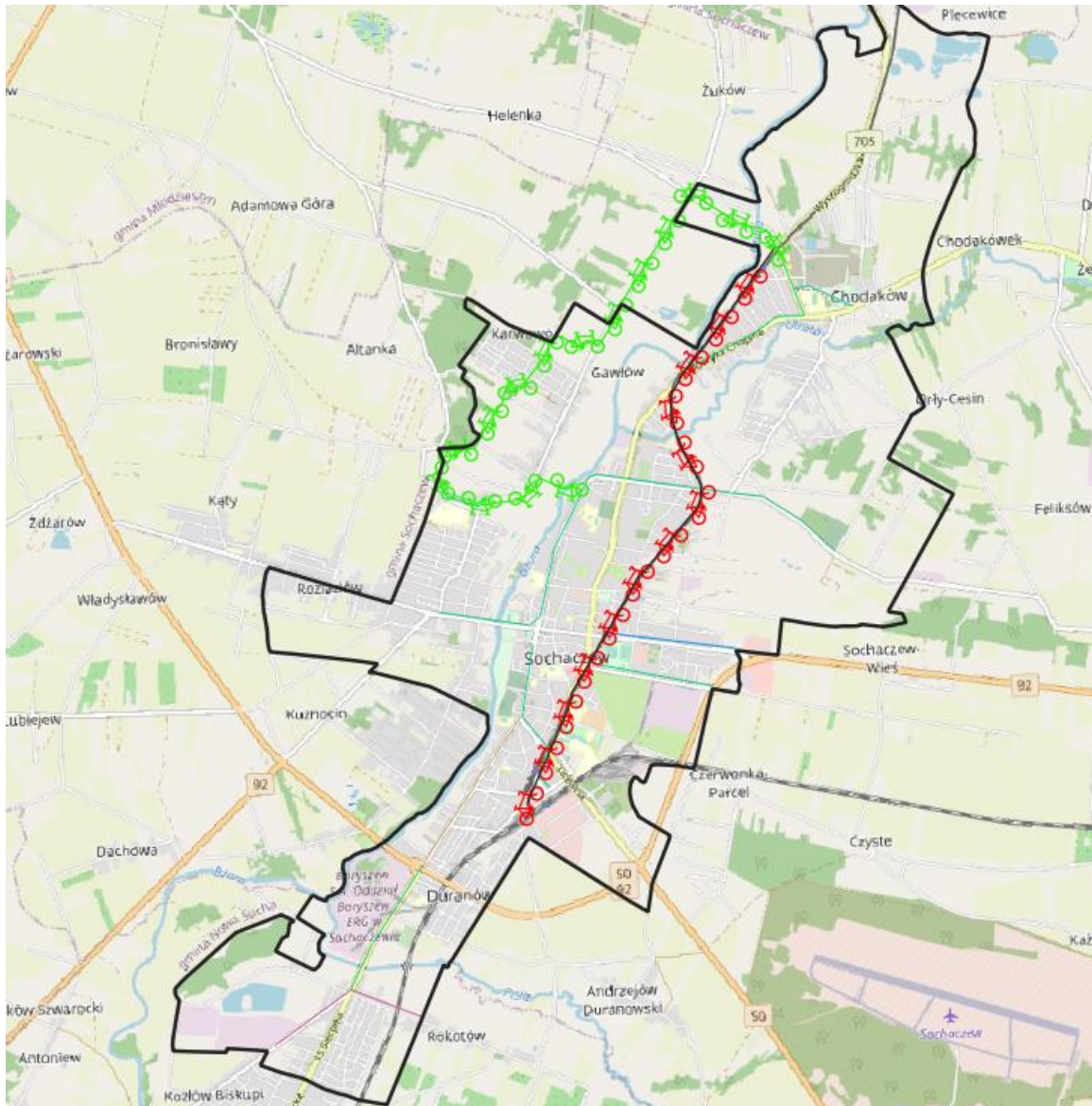
3.6 ZAKRES INWESTYCJI NIEZBEDNYCH DO ZNIWELOWANIA NIEDOBORÓW JAKOŚCIOWYCH I ILOŚCIOWYCH

3.6.1 ŚCIEŻKI ROWEROWE

Miasto Sochaczew na tle okolicznych gmin dysponuje przyzwoitą długością dróg rowerowych. Administracja Miasta zwraca dużą uwagę na ograniczenie ruchu pojazdów spalinowych. Jednym z elementów tego działania jest planowanie nowych ścieżek rowerowych. Na poniższej mapie przedstawiono proponowane ścieżki rowerowe na terenie miasta.



Rysunek 40. Propozycja nowych ścieżek rowerowych.



Źródło: opracowanie własne

Tabela 29. Zestawienie zapotrzebowania na ścieżki rowerowe

Nazwa ścieżki	Długość ścieżki [m]	Opis trasy	Oznaczenie na mapie
Wzdłuż wąskotorówki	5307,3	Od ul Licealnej do ul Mostowej	
Za Bzurą	5531,2	Kładka przez Bzurę Szpital ul Mostowa	
SUMA	10838,50		

Źródło: opracowanie własne



Powyższe propozycje mają charakter bardzo ogólny i pokazują proponowane kierunki tras. Mogą stanowić jedynie podstawę do dalszej pracy na mapie do celów projektowych. Istotne dla przyszłych ścieżek będzie też ustalenie uwarunkowań własnościowych co może okazać się trudnym wyzwaniem. W konsekwencji sporu z właścicielem terenu trasy mogą ulec istotnym przemieszczeniom lub inwestycja może okazać się całkowicie niewykonalna.

Na podstawie opracowanych danych dotyczących liczby podróży pieszych na dobę w Sochaczewie (24950) obliczono liczbę kilometrów przejechanych po nowobudowanych drogach rowerowych. Założono, że spośród liczby podróży w mieście zwiększy się liczba podróży rowerowych o 5%. Biorąc pod uwagę średni czas podróży rowerem 20 min. Łączna ilość kilometrów na rok przejechanych po wybudowanych ścieżkach wyniesie 1138343,75 km, biorąc pod uwagę, iż sezon rowerowy trwa pół roku. Założono zgodnie z opracowaniem GUS średni przejazd samochodem 17,9 km. Na tej podstawie obliczono ilość zaoszczędzonych samochodów/rok oraz redukcję CO₂, a także koszt tej redukcji.

Tabela 30 Redukcja CO₂ w przypadku realizacji nowych ścieżek rowerowych

Nazwa ścieżki	Długość [km]	Koszt [zł]	Km przejechanych rowerem rocznie	zaoszczędzonych samochodów rocznie	redukcja CO ₂ rocznie [kg]	koszt zł/kg CO ₂
Wzdłuż wąskotorówki	5,3	3500000	267690,9	40,97205	82646,36	41,74104
Za Bzurą	5,5	3600000	278984	42,70055	86132,98	41,74104
SUMA	10,8	7100000	546674,9	83	168779,34	41,74104

Źródło: opracowanie własne



3.6.2 KOMUNIKACJA PUBLICZNA

3.6.2.1. AUTOBUSY

Zgodnie z danymi otrzymanymi od Zakładu Gospodarki Komunalnej oraz Urzędu Miasta we flocie komunalnej dominują pojazdy napędzane paliwami tradycyjnymi. Sochaczew posiada w swojej flocie autobusów miejskich nowoczesne pojazdy o napędzie elektrycznym. Pojazdy zostały zakupione w ramach projektu „Sochaczewski Eko-Bus”. Oprócz zakupu autobusów została zakupiona infrastruktura towarzysząca, a w tym wiaty przystankowe, elektroniczne rozkłady jazdy, stojaki na rowery, stacje ładowania autobusów. Koszt łącznie tych inwestycji to ponad 9 mln złotych. Pomimo wielu inwestycji warto nadal udoskonalać komunikację miejską. Szczególnie istotne będzie wdrażanie nowych udogodnień dla mieszkańców, nowych wiat przystankowych, tablic informacyjnych, biletomatów lub elementów SmartCity. W ramach floty ZKM jest możliwość badania osób wsiadających i wysiadających. W chwili obecnej taką możliwość posiada 5 autobusów. Daje to możliwość przeprowadzenia bardziej szczegółowych analiz zachowania pasażerów w Sochaczewie.



Tabela 31. Zestawienie autobusów zużycie paliwa

Marka	Nr rej	Zużycie paliwa ON (Litr)	koszt paliwa (4,5 zł/litr)	Energia w przypadku elektryfikacji kWh (0,6 zł/kWh)	Koszt zakupu energii
SOLARIS	WSC004AP	472,67	2127,02	1575,57	945,34
SOLARIS	WSC005AP	695,40	3129,30	2318,00	1390,80
SOLBUS	WSC51C2	2769,19	12461,36	9230,63	5538,38
JELCZ M-11	SNB6522	3069,14	13811,13	10230,47	6138,28
JELCZ M-81	WSC45GJ	3987,77	17944,97	13292,57	7975,54
JELCZ M-81	WSC46GJ	6240,13	28080,59	20800,43	12480,26
SOLARIS	WSC301AS	8588,56	38648,52	28628,53	17177,12
SOLARIS	WSCC035	9250,21	41625,95	30834,03	18500,42
SOLARIS	WSCC034	9983,52	44925,84	33278,40	19967,04
SOLARIS	WSC305AS	10629,90	47834,55	35433,00	21259,80
AUTOSAN	WSC9N92	10908,37	49087,67	36361,23	21816,74
SOLARIS	WSC302AS	11579,81	52109,15	38599,37	23159,62
SOLARIS	WSC304AS	11834,18	53253,81	39447,27	23668,36
SOLARIS	WSC303AS	12298,20	55341,90	40994,00	24596,40
SOLBUS	WSC53C2	12792,28	57565,26	42640,93	25584,56
SOLBUS	WSC05TH	13904,23	62569,04	46347,43	27808,46
SOLBUS	WSC32TJ	15375,46	69189,57	51251,53	30750,92
SOLARIS	WSCE382	16059,85	72269,33	53532,83	32119,70
AMZ	WSCMC60	17619,54	79287,93	58731,80	35239,08
RAZEM		178058,41			

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych ZKM w Sochaczewie



Rysunek 41. Zestawienie autobusów elektrycznych

Marka	Moc silników	Pojemność baterii	Zasięg	Liczba miejsc
Solaris Urbino 12 Electric	2x110kW	201,8 kWh	150 km	miejsca siedzące - 28 + 1, miejsca stojące – 52
Solaris Urbino 12 Electric	2x110kW	201,8 kWh	150 km	miejsca siedzące - 28 + 1, miejsca stojące – 52
Solaris Urbino 12 Electric	2x110kW	201,8 kWh	150 km	miejsca siedzące - 28 + 1, miejsca stojące – 52

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych UM w Sochaczewie

W chwili obecnej Sochaczew nie ma precyzyjnych planów dotyczących wymiany kolejnych autobusów. Jednak badając długoterminowe trendy należy się spodziewać, iż pod koniec trwania niniejszej strategii wymiana autobusów na elektryczne będzie się bardziej opłacała niż eksploatacja starych pojazdów.

Tabela 32. Propozycja harmonogramu wymiany autobusów ZKM

Lp.	Rok zakupu	Ilość zakupionych autobusów	Cena [mln zł]	Oszczędności emisji CO2 [kg]	Wskaźnik zł/ kg CO2
1	2028	1	2,5	255351	9,79
2	2030	1	2,5	255351	9,79
SUMA		2	5	510702	9,79

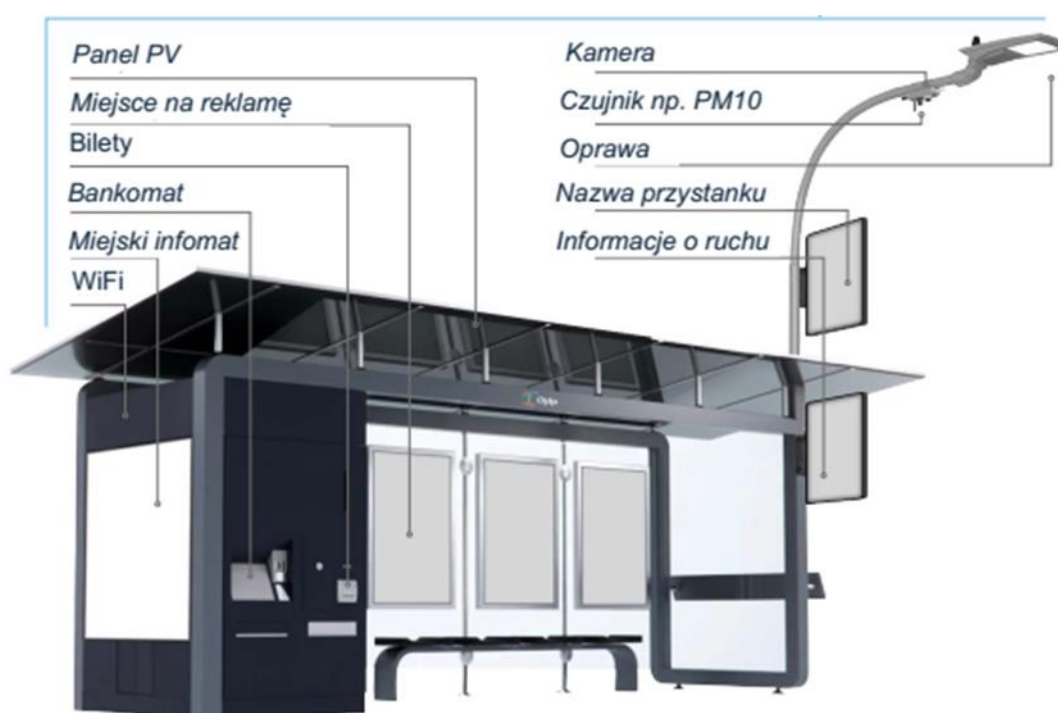
Źródło: opracowanie własne



3.6.2.2 PRZYSTANKI, TABLICE DYNAMICZNEGO ROZKŁADU JAZDY, BILETOMATY

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

Rysunek 42. Propozycja Smart przystanku, zintegrowanego z systemem komunikacji miejskiej, informacją, zasilanego przez panele pv



Źródło: osm-is.eu

Koszt wdrożenia tego typu przystanku zależy od tego jakie funkcjonalności będzie posiadał. W przypadku Sochaczewa taki przystanek można zintegrować już ze wdrożonymi elementami Smart City tj. dynamicznymi tablicami i biletomatami. Zgodnie z powyższą propozycją przystanek może być elementem miejskiej infrastruktury integrującym wiele funkcji. Może być miejscem produkcji energii odnawialnej, informowania mieszkańców o rozkładzie jazdy i innych ważnych z punktu widzenia mieszkańca funkcjach.



3.6.3 ŁADOWARKI DLA POJAZDÓW ELEKTRYCZNYCH

W mieście brakuje ładowarek dla aut elektrycznych. Warto zastanowić się nad lokalizacją takich urządzeń. Dostęp do infrastruktury ładowania pojazdów elektrycznych jest również zachętą odnośnie zakupu samochodów elektrycznych przez osoby fizyczne i przedsiębiorców. Poniżej przedstawiono propozycje umiejscowienia ładowarek elektrycznych.

Rysunek 43. Lokalizacja ładowarek elektrycznych – Szpital.



Źródło: opracowanie własne



Rysunek 44. Lokalizacja obszaru pod ładowarki elektryczne – Centrum Handlowe droga 92



Źródło: opracowanie własne



Rysunek 45. Lokalizacja terenów pod ładowarki elektryczne – Urząd Miasta



Źródło: opracowanie własne

Rysunek 46. Lokalizacja terenu dla ładowarek elektrycznych – PKP



Źródło: opracowanie własne



Rysunek 47. Lokalizacja terenu dla ładowarek elektrycznych – Dworzec PKP



Źródło: opracowanie własne

Kolorem żółtym na powyższych rysunkach zaznaczono optymalne lokalizacje dla zainstalowania ładowarek elektrycznych. Brano pod uwagę dostępność instytucji publicznych oraz ilość produkcji i atrakcji w pobliżu każdego z parkingów. W poniższej tabeli zaprezentowano zestawienie ilościowe dla ładowarek elektrycznych.

Tabela 33. Zestawienie ładowarek planowanych na terenie Miasta

L.p.	Nazwa Miejsca	Ilość ładowarek	Moc pojedynczej ładowarki
1.	Szpital	2	22 kW
2.	Centrum handlowe	4	22 kW
3.	Urząd Miasta	2	11 kW
4.	PKP	4	11 kW
5.	Dworzec PKP	4	11 kW

Źródło: opracowanie własne



Z uwagi na charakter wyznaczonych miejsc do ładowania, zaproponowano dwa typy ładowarek. Ładowarki o większej mocy 22kW zaproponowano przy miejscach, w których postój samochodu jest stosunkowo krótki. Na odwiedzinach w szpitalu lub zakupy przeznaczają się znacznie mniej czasu niż na zaparkowanie samochodu przy stacji PKP w celu podróży w dalszym kierunku. Ładowarka przy Urzędzie Miasta będzie przeznaczona przede wszystkim do ładowania samochodów miejskich w ciągu nocy, zaś w ciągu dnia może być dostępna dla mieszkańców i interesantów Urzędu. Nie wszystkie ładowarki będą wybudowane ze środków Urzędu Miasta. Jedynie ładowarka przy Urzędzie może zostać wybudowana z środków publicznych. Wysokość redukcji CO₂ także trudno oszacować budując jedynie ładowarkę, dlatego odstępujemy się od obliczenia w tym miejscu efektu ekologicznego

Tabela 34. Zestawienie kosztu wybudowania ładowarek w Sochaczewie

L.p.	Nazwa Miejsca	Ilość ładowarek	Moc pojedynczej ładowarki	Koszt zł
1.	Szpital	2	22 kW	30000
2.	Centrum handlowe	4	22 kW	60000
3.	Urząd Miasta	2	11 kW	30000
4.	PKP	4	11 kW	60000
5.	Dworzec PKP	4	11 kW	60000

Źródło: opracowanie własne

3.6.4 ROWER MIEJSKI

Coraz częściej rower miejski staje równoprawnym środkiem transportu publicznego. Najlepsze rezultaty rower miejski przynosi jako uzupełnienie transportu publicznego. Za wprowadzeniem jak i przeciwko wprowadzeniu takiego rozwiązania można znaleźć wiele argumentów. Raport Stowarzyszenia Mobilne Miasto „Ostre hamowanie roweru miejskiego. Bikesharing w Polsce 2019/2020” pokazuje następujące fakty.

- 87 procent systemów rowerów miejskich zanotowało spadki liczby wypożyczeń. Średnio o 19 procent.
- 100 proc. systemów zanotowało spadek w kategorii liczba wypożyczeń na rower.



- Przykładowo warszawskie Veturilo zanotowało spadek liczby wypożyczeń o 18 proc., pomimo zwiększania liczby rowerów o 3 proc.
- Systemy rowerów miejskich upadły między innymi w Trójmieście i Krakowie.

Ten sam raport przewiduje również możliwe przyczyny takiego stanu rzeczy.

- Niska jakość rowerów „systemowych”. Wiele osób rezygnuje z wypożyczania z powodu złego stanu sprzętu.
- Źle skonstruowane umowy między operatorami systemów a miastami.
- Rosnąca popularność firm przewozowych, między innymi Bolt i Uber.
- Niektórzy, korzystający w poprzednich latach z systemu roweru miejskiego, mogli kupić własne
- Część z wypożyczających przerzuciła się na elektryczne hulajnogi.⁹

Poniżej zebrano dane statystyczne dla najpopularniejszych systemów rowerowych oraz dla systemów rowerowych znajdujących się w okolicy Sochaczewa.

Tabela 35. Dane statystyczne na temat rowerów miejski.

lp	nazwa miasta	liczba rowerów	długość dróg rowerowych	liczba mieszkańców	liczba wypożyczeń sezon 2019	powierzchnia miasta	liczba stacji
1	Warszawa	5700	585	1 777 972	5136388	517	370
2	Białystok	650	120	293 407	680000	102,1	64
3	Bielsko Biała	190	37	170 479	40000	124,5	24
4	Radom	250	85	213715	82000	111,8	25
5	Ciechanów	90	58	44 209	bd ¹⁰	32,78	9
6	Grodzisk Mazowiecki	92	17	30 955	17250	13,19	12
7	Żyrardów	60	16	41 161	19000 ¹¹	14,35	6

Źródło: strony internetowe rowerów miejskich, materiały prasowe

⁹ <https://www.centrumrowerowe.pl/blog/systemy-rowerow-miejskich/>

¹⁰ System działa niepełny sezon.

¹¹ Dane za rok 2018.



Jednym z najlepszych systemów rowerów miejskich z wysokim odsetkiem wypożyczeń na mieszkańca jest Białystok. Tam planowaniem rozmieszczenia stacji dokujących zajęł się tamtejszy ZKM dzięki czemu rower stał się elementem systemu transportu publicznego.

Po bliższej analizie wyżej wymienionych systemów rowerów miejskich dane liczbowe prezentują się następująco:

Tabela 36. Dane statystyczne dot. rowerów miejskich

lp	nazwa miasta	stacja na km ² miasta	liczba wypożyczeń na mieszkańca	liczba rowerów na 100 mieszkańców
1	Warszawa	0,715391	2,888903	0,32059
2	Białystok	0,626836	2,3176	0,221535
3	Bielsko Biała	0,192771	0,234633	0,111451
4	Radom	0,223614	0,383689	0,116978
5	Ciechanów	0,274558	bd ¹²	0,203578
6	Grodzisk Mazowiecki	0,90978	0,557261	0,297206
7	Żyrardów	0,418118	0,461602	0,145769

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych pozyskanych od zarządców rowerów miejskich

Z powyższej tabeli wynika, że w większych miastach, przy dużej gęstości zaludnienia oraz dobrej organizacji i lokalizacji stacji rowerowych wskaźniki wyglądają bardzo zachęcająco. Warszawa, ale także i Białystok, mogą ogłosić sukces roweru miejskiego. W miastach średnich takich jak Bielsko Biała i Radom wskaźnik wypożyczeni jest niższy niż w miastach zachodniego Mazowsza.

¹² Brak danych za pełen sezon.



Rower miejski bezsprzecznie należy od początku traktować jako element infrastruktury miejskiej, który finansowany jest z podatków. Przeanalizowano przetargi na dostawę i utrzymanie systemu rowerów. Sprawdzono dane z Radomia, Olsztyna i Białegostoku. Średnia cena utrzymania systemu rocznie wynosi 3200 zł na rower. Dla nowych systemów transportowych koszt wdrożenia systemu wynosi około 4300 zł/na rower¹³ zakładając serwis i obsługę trzyletnią. Na początku roku dla systemów do 100 rowerów pojawiają się propozycje sięgające nawet 7000 zł na rower na sezon przy kontrakcie 3 letnim. Zwykle czas bezpłatnego użytkowania rowerów wynosi 20 min i jednocześnie jest to najczęstszy czas przejazdu rowerem. W Warszawie, Białymstoku i innych miastach średni czas wykorzystania roweru wynosi do minuty więcej od czasu darmowego przejazdu.

Tabela 37. Koszty systemu roweru miejskiego.

lp	nazwa miasta	koszt systemu rocznie zł	zł/ mieszkańca
1	Białystok	2080000	7,089129
2	Bielsko Biała	608000	3,566422
3	Radom	800000	3,743303

Źródło opracowanie własne na podstawie danych z przetargów dla Radomia, Olsztyna i Białegostoku

Rower dla Sochaczewa powinien spełniać następujące kryteria:

- ulokowany w regionach możliwie najgęściej zaludnionych
- w rejonach z dużą ilością atrakcji i produkcji
- system wypożyczania powinien być zintegrowany z systemem biletomatów i komunikacją miejską, pozamiejską
- wprowadzeniu systemu rowerów miejskich powinna towarzyszyć długotrwała promocja i kampania informacyjna

Proponuje się następujące dane dla inicjacji systemu roweru miejskiego.

¹³ Dane na podstawie przetargu z Żyrardowa.



Tabela 38. Propozycja dla Sochaczewa. Dane ilościowe.

lp	nazwa miasta	liczba rowerów	długość dróg rowerowych	liczba mieszkańców	powierzchnia miasta	liczba stacji
1	Sochaczew	60	16,6	37300	26,19	6

Źródło: opracowanie własne

Koszty wdrożenia i utrzymania systemu transportowego w pierwszym sezonie trzyletnim mogą wynosić nawet powyżej 4500 zł/rower. W związku z tym koszt wprowadzenia roweru miejskiego na okres 3 lat wyniesie minimum 810 000 zł. Zakłada się, że koszt serwisu roweru w późniejszym czasie będzie identyczny tj. 270 tys. zł rocznie.

Na podstawie danych z Grodziska Mazowieckiego i Żyrardowa obliczono średni wskaźnik wypożyczeń na mieszkańca wynosi on 0,5094. Daje to około 19 tyś. potencjalnych wypożyczeń na sezon przez mieszkańców Sochaczewa. Biorąc pod uwagę średni czas podróży rowerem 20 min i średnią prędkość podróży na rowerze w mieście -15 km/h, daje to średnią odległość 5 km na podróż. W związku z tym szacuje się, że mieszkańcy przebędą w tym czasie 95000 km. Średnia długość podróży dla samochodu osobowego na dobę wynosi 17. 9 km¹⁴ daje to eliminację 14,54 samochodu rocznie.

Tabela 39. Koszt redukcji CO2

Sochaczew	koszt/rok	Emisja CO2 redukcja	zł/kg CO2
Rower miejski	270 000	29 333,89	9,20

Źródło: opracowanie własne

¹⁴ GUS „Badanie pilotażowe zachowań komunikacyjnych ludności w Polsce”.



3.6.4 PODSUMOWANIE

W tabeli przedstawiono podsumowanie dotyczące kosztów redukcji CO2.

Rysunek 48. Zestawienie kosztów i redukcji emisji CO2

Nazwa zadania	koszt/strategię ¹⁵	Emisja kg CO2 redukcja rocznie ¹⁶
Rower miejski	2 700 000 ¹⁷	293 338,9
Ładowarki Elektryczne	30 000 ¹⁸	bd
Ścieżki rowerowe	7 100 000	168779,34
Smart Przystanki	120 000	bd
Elektryfikacja taboru autobusów	5 000 000	510702
SUMA	13 950 000	2 262 011,92

Źródło: opracowanie własne

4. OPIS ISTNIEJĄCEGO SYSTEMU BEZPIECZEŃSTWA ENERGETYCZNEGO JEDNOSTKI SAMORZĄDU TERYTORIALNEGO

4.1 OCENA BEZPIECZEŃSTWA ENERGETYCZNEGO JEDNOSTKI SAMORZĄDU TERYTORIALNEGO

Na terenie miasta Sochaczew dystrybutorem i głównym operatorem gazu ziemnego jest SIME Polska Sp. z o.o. Firma działa od 2009 roku na terenie powiatów sochaczewskiego, grodzkiego i zachodnio-

¹⁵ Koszt realizacji zadania.

¹⁶ Redukcja emisji rocznie po zrealizowaniu całego zdania na koniec strategii.

¹⁷ W wypadku roweru miejskiego policzono koszt funkcjonowania systemu przyjmując 270 tys. rocznie opłaty za utrzymanie.

¹⁸ Koszt dla Miasta Sochaczew, pozostałe inwestycje kapitał prywatny.



warszawskiego. Obsługuje 250 km gazociągów średniego ciśnienia zlokalizowanych na obszarach miasta i gminy Sochaczew, gmin: Błonie, Teresin, Baranów, Nowa Sucha, Brochów, Leszno i Kampinos. Rocznie dostarcza blisko 30 mln m³ gazu ziemnego. Prowadzi ona działalność statutową na podstawie koncesji Prezesa URE na dystrybucję paliw gazowych nr DPG/124/8054/W/2 /2009/BP z późn. zm. z dnia 25 lutego 2009 roku, której okres ważności upływa w dniu 31 grudnia 2025 roku. SIME Polska Sp. z o.o. funkcjonuje w oparciu o Taryfę nr 6 dla gazu ziemnego wysokometanowego, obowiązującą od 1 kwietnia 2016 roku, zatwierdzoną przez decyzją Prezesa URE z dnia 15 marca 2016 roku.

Odbiorcy podzieleni są ze względu na grupy taryfowe. Przydzielenie do każdej grupy wynika z maksymalnego zapotrzebowania gazu na godzinę.

Tabela 40. Tabela grup taryfowych

Grupa taryfowa	Moc godzinowa [kWh/h]	System rozliczeń (forma faktury)
SG-1	$b \leq 110$	Faktura papierowa
SG-1f	$b \leq 110$	Faktura elektroniczna
SG-2	$110 < b \leq 1650$	Faktura papierowa
SG-3	$1650 < b \leq 8800$	Faktura papierowa
SG-4	$8800 < b \leq 16500$	Faktura papierowa
SG-5	$16500 < b \leq 44000$	Faktura papierowa

Źródło Taryfa SIME Sp. z o.o.

Na podstawie powyższych danych można stwierdzić, iż ogrzewanie domów i mniejszych obiektów przemysłowych usługowych bądź administracyjnych odbywa się na podstawie taryfy SG-1 i SG 1f.

Pozostałe taryfy służą do zabezpieczenia w gaz większych obiektów, w tym potrzeb niezbędnych na procesy produkcyjne.



Rysunek 49. Plan sieci gazowej na terenie Sochaczewa.



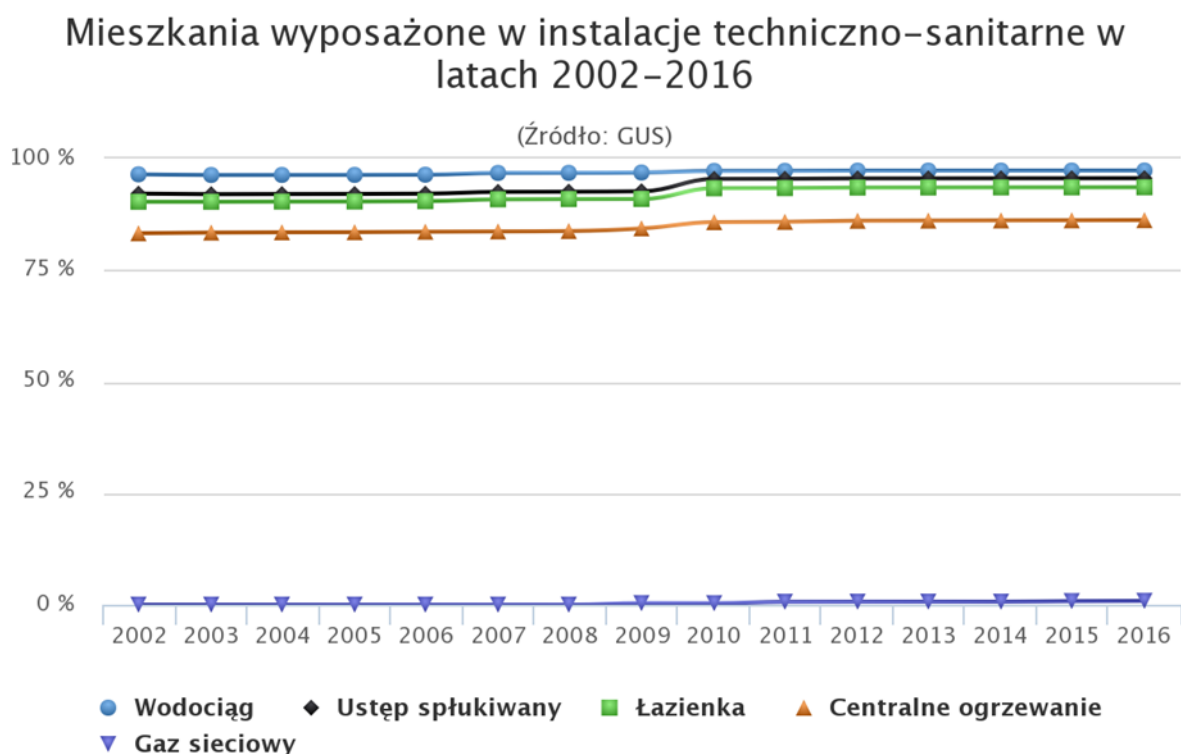
Źródło: opracowanie własne na podstawie danych operatorów

Plan sytuacyjny rozmieszczenia sieci gazociągowej na terenie miasta pokazuje dość dobrze rozwiniętą infrastrukturę przesyłową. Zatem na terenie miasta gaz jest w zasięgu możliwości technicznych dla większości mieszkańców.



Na podstawie danych GUS (portal polskawliczbach.pl) określono ilość mieszkańców korzystających z gazu ziemnego. W roku 2016 było to niespełna 0,9 procenta wszystkich mieszkań co przy 14150 mieszkań na terenie Sochaczewa daje wartość jedynie 1272 odbiorców indywidualnych.

Rysunek 50. Wykres pokazujący udział dostępu gazu ziemnego na terenie Sochaczewa.



Źródło: polskawliczbach.pl

Z danych otrzymanych przez SIME Sp. z o.o. wynika iż liczba odbiorców powoli, ale stale rośnie. Na podstawie poniższej tabeli widać wzrost odbiorców w najniższych grupach taryfowych.



Tabela 41. Wzrost liczby odbiorców gazu ziemnego w podziale na lata

	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
SG - 1 (0-110 kWh/h)	192	100	107	68	61	76	95
SG - 2 (110-1650 kWh/h)	10	4	4	4	3	1	4
SG - 3 (1650-8800 kWh/h)	10	0	0	0	0	0	0

Źródło SIME Sp. z o.o.

Poniżej przedstawiono zużycie gazu ziemnego. W poniższej tabeli widać, iż zużycie gazu w niższej taryfie SG1 stale rośnie, natomiast w taryfach wyższych jest stabilne i jest zależne od ilości stopniodni w danym roku oraz koniunktury gospodarczej.

Tabela 42. Zużycie paliwa gazowego w latach 2012 – 2018 w podziale na grupy taryfowe.

	2012 ¹⁹	2013	2014	2015	2016	2017	2018
SG - 1 (0-110 kWh/h)		188 040	776 484	1 002 643	1 228 849	1 405 681	1 554 524
SG - 2 (110-1650 kWh/h)		129 653	586 350	700 709	863 224	1 007 538	986 858
SG - 3 (1650-8800 kWh/h)		1 387 677	5 387 290	5 440 537	5 591 988	5 622 170	5 410 535

Źródło SIME Sp. z o.o.

¹⁹ Za 2012 brak rozbicia poboru paliwa gazowego między gminę i miasto.



Eksploatacją i dystrybucją energii elektrycznej na potrzeby odbiorców zlokalizowanych na terenie Miasta Sochaczew zajmuje się firma PGE Dystrybucja Spółka Akcyjna Oddział Łódź – Teren, Rejon Energetyczny Łowicz na podstawie koncesji wydanej decyzją URE nr DEE/42E/19029/W/2/2013/KL z dnia 15 stycznia 2013 roku na okres od 01.07.2007 roku do 31.12.2025 roku. Miasto połączone jest z krajowym systemem elektroenergetycznym dwoma liniami 220 kV:

- linią „Sochaczew – Konin”,
- linią „Sochaczew – Mory”.

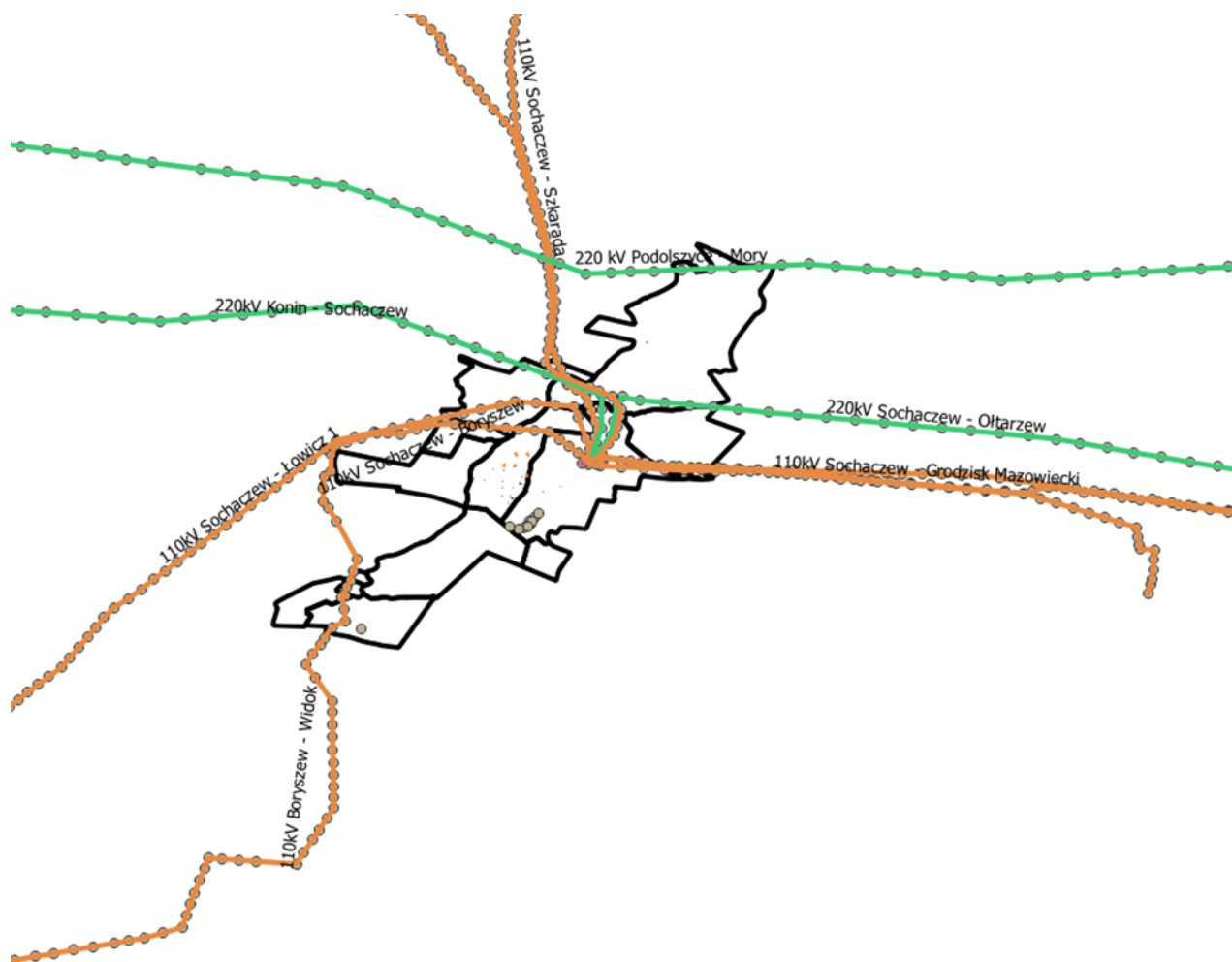
Przez północną część miasta przebiega także linia 220 kV "Konin – Mory". Miasto Sochaczew połączone jest z siecią wysokiego napięcia liniami 110 kV:

- linią "Sochaczew – Grodzisk",
- linią "Sochaczew – Teresin- Bielnik (dwutorowa)",
- linią "Sochaczew – Łowicz ",
- linią "Sochaczew – Błonie",
- linią "Sochaczew – Wyszogród",
- linią "Sochaczew – Szkarada",
- linią "Boryszew –Widok (Skierniewice) ".

Wyżej wymienione linie 110 kV, wraz z linią 110 kV "Sochaczew – Boryszew" tworzą system elektroenergetyczny 110 kV na terenie Miasta Sochaczew.



Rysunek 51. Zaopatrzenie Miasta w energię elektryczną za pomocą linii 110 kV i 220 kV



Źródło: opracowanie własne na podstawie danych operatorów

Obecna infrastruktura zapewnia wystarczającą jakość i ilość energii elektrycznej. Na obecną chwilę możliwe jest dostarczenie do 82 MW energii, w razie konieczności z możliwością zwiększenia do 100 MW, a w dalszej perspektywie nawet 160 MW. Wysoka wydajność sieci energetycznej zapewniona została poprzez instalację wysokiej jakości aparatury GPZ przy ul. Partyzantów, a także odpowiednią liczbę linii zasilających. W obrębie miasta znajduje się 147 stacji transformatorowych 15/0,4 kV, rozmieszczonych dość nierównomiernie. Warto zwrócić uwagę na fakt, iż w Sochaczewie łączą się linie 110 kV które należą do operatorów dystrybucyjnych, jak i linie o dwukrotnie wyższym woltażu należące do Polskich Sieci Elektroenergetycznych, które tworzą na terenie kraju infrastrukturę przesyłową. Zadaniem tej infrastruktury jest połączenie elektrowni z rozdzielniami (GPZ) niższych rzędów.



Rozdzielnia na ul. Partyzantów jest jednym z punktów wejścia systemu przesyłowego tzn. powyżej 220 kV do systemu dystrybucyjnego 110 kV i mniej.

Tabela 43. Liczba odbiorców energii elektrycznej w Sochaczewie

Nazwa	odbiorcy energii elektrycznej						
	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
	[szt.]	[szt.]	[szt.]	[szt.]	[szt.]	[szt.]	[szt.]
Sochaczew	14 397	14 467	14 276	14 383	14 492	14 915	15 010

Źródło: GUS.

Z powyższej tabeli wynika, iż liczba odbiorców energii elektrycznej skorelowana jest ze wskazaniami gospodarki. Wyraźnie widać, iż słabsze odczyty gospodarki miały wpływ na spadek liczby odbiorców a mocniejsze odczyty na wzrost liczby odbiorców począwszy od 2015 roku.

Tabela 44. Zużycie energii elektrycznej w Sochaczewie

Nazwa	zużycie energii elektrycznej						
	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
	[MWh]	[MWh]	[MWh]	[MWh]	[MWh]	[MWh]	[MWh]
Sochaczew	31 452,79	30 795,36	29 861,33	29 692,65	29 848,28	30 842,97	30 702,91

Źródło: GUS.

Dane zużycia, podobnie jak liczba odbiorców, zależą od koniunktury gospodarki i wskazują na pewną cykliczność i korelację z zachowaniem gospodarki.



4.2 WARIANTOWA PROGNOZA ZAPOTRZEBOWANIA NA ENERGIĘ ELEKTRYCZNĄ, GAZ LUB INNE PALIWA ALTERNATYWNE W OKRESIE DO ROKU 2025 W OPARCIU O PROGRAM ROZWOJU GMINY

Dla każdego scenariusza przewiduje się rozwój elektromobilności na podstawie danych zarejestrowanych już pojazdów o napędzie alternatywnym oraz planach zakupowych ZKM. Wzięto pod uwagę moce ładowarek elektrycznych w najpopularniejszych samochodach elektrycznych zgodnie z poniższą tabelą. Z uwagi na brak obecnie zarejestrowanych pojazdów CNG zaprognozowano zużycie energii elektrycznej. Ewentualny wzrost zużycia gazu ziemnego dla zasilania transportu w najbliższych pięciu latach będzie znikomy.

Tabela 45. Zapotrzebowanie na energię elektryczną

Auto	Maksymalna moc ładowarki [kW]	Typ ładowarki
Audi A3 e-tron	9,9 (3x3 kW)	1 i 3 fazowa
BMW ActiveE	7,7	1 fazowa
Ford Focus Electric	6,6	1 fazowa
Ford Transit Connect Electric	3,3	1 fazowa
Mitsubishi i-MiEV	około 3	1 fazowa
Nissan Leaf	3,3	1 fazowa
Re-Volt	2	1 fazowa
Tesla Roadster	16,2	1 fazowa
Volvo C30 BEV	około 3	1 fazowa
Think City	około 3,5	1 fazowa

Źródło: opracowanie własne na podstawie www.samochodyelektryczne.org



Tabela 46. Pojemność akumulatorów oraz zużycie energii na 100 km

Auto	Energia zgromadzona w akumulatorach [kWh]	Deklarowany zasięg w cyklu NEDC [km]	Zużycie energii w cyklu NEDC [kWh/100 km]
Mercedes-Benz Klasa A E-CELL	36	200	18
Mitsubishi i-MiEV	16	150	11
Nissan Leaf	24	175	13
Renault Fluence Z.E.	22	170	13
Smart forspeed	16,5	135	12
Volkswagen London Taxi	45	300	15

Źródło: opracowanie własne na podstawie www.samochodyelektryczne.org



Na podstawie powyższych danych oraz ilości podróży i macierzy odległości między obrębami zaprognozowano ilość energii potrzebnej do zapewnienia potrzeb energetycznych dla transportu elektrycznego.

Tabela 47. Zapotrzebowanie na energię elektryczną w wypadku 100% samochodów osobowych na prąd.

nr obrębu	średnia odległość podróży w metrach	liczba podróży	zapotrzebowanie na energię/rok dla samochodów elektrycznych [kWh]
1	4927	1026	276767
2	3694	866	175145
3	2748	1994	300003
4	2658	1186	172593
5	2601	408	58101
6	2587	3337	472647
7	2217	2264	274806
8	2168	999	118579
9	2070	1682	190625
10	2311	3929	497126
11	2138	2833	331618
12	2421	818	108426
13	2925	622	99609
14	3176	287	49905
15	3593	1596	313960
16	4629	1103	279542
SUMA [MWh]			3719,452

Źródło: opracowanie własne



Tabela 48. Zużycie energii elektrycznej i oleju napędowego dla wszystkich autobusów

Lp.		Typ	Rok budowy	Zużycie Oleju napędowego [litry]	Zużycie [kWh] energii elektrycznej
1	Jelcz	M-II	1987	189 228	567 684
2	Jelcz	M-81	2004		
3	Jelcz	M-81	2004		
4	Solaris	Urbino 9	2000		
5	Solaris	Urbino 9	2000		
6	Solaris	Urbino 9	2000		
7	Solaris	Urbino 10	2006		
8	Solaris	Urbino 10	2006		
9	Solaris	Urbino 10	2006		
10	Solaris	Urbino 10	2006		
11	Solaris	Urbino 10,5	2019		
12	Solaris	Urbino 10,5	2019		
13	Solbus	B 9,5	2005		
14	Solbus	B 9,5	2005		
15	Solbus	B 9,5	2004		
16	Solbus	B 9,5	2005		
17	Autosan	SanCity	2009		
18	AMZ	AMZ	2012		
19	Solaris	Urbino 12	2008		

Źródło: opracowanie własne

Scenariusz A: Nie przewiduje się większego rozwoju przemysłu. Zakłada się, iż w najbliższym czasie nie będzie większych oddziaływań na sytuację społeczno-gospodarczą. Tempo przemian w sektorze transportowym będzie miało charakter powolny i liniowy. Prognozuje się stopniowy przyrost samochodów osobowych do 5% całej liczby samochodów oraz wymianę 3 autobusów na elektryczne.



Tabela 49. Tabela przyrostów pojazdów elektrycznych dla Scenariusza A

Lp.	typ pojazdu	2020	2021	2022	2023	2024	2025	SUMA
1	liczba samochodów elektrycznych	17	20	24	29	37	47	174
2	liczba autobusów miejskich	3	0	0	0	0	0	3

Źródło: opracowanie własne

Realizacja Scenariusza A spowoduje wzrost zapotrzebowania energii elektrycznej na potrzeby transportowe o 150 MWh

Scenariusz B: harmonijny rozwój społeczno-gospodarczy bazujący na lokalnych inicjatywach z niewielkim wsparciem zewnętrznym. Główną zasadą kształtowania kierunków rozwoju w tym wariantcie jest racjonalne wykorzystanie warunków miejscowych, podporządkowane wymogom czystości ekologicznej. Zakłada się wzmocnione inwestycje w sektor transportowy. Szczególnie jeśli chodzi o rozwój ścieżek rowerowych, stacji ładowania pojazdów i transport publiczny. Inwestycje publiczne i prywatne powodują przyspieszenie transformacji energetycznej transportu. Prognozuje się 10% udział samochodów elektrycznych w strukturze pojazdów oraz wymianę 5 autobusów na elektryczne

Tabela 50. Tabela przyrostów pojazdów elektrycznych dla Scenariusza B

Lp.	typ pojazdu	2020	2021	2022	2023	2024	2025	SUMA
1	liczba samochodów elektrycznych	17	25	37	55	82	131	347
2	liczba autobusów miejskich	3	0	0	0	0	2	5

Źródło: opracowanie własne

Realizacja Scenariusza B spowoduje wzrost zapotrzebowania energii elektrycznej na potrzeby transportowe o 203 MWh



Podsumowanie. W każdym ze scenariuszy zapotrzebowanie na energię będzie zapewnione przez lokalnego dostawcę energii elektrycznej. Jak podano wyżej nawet przejście w 100 % na zasilanie transportu na energię elektryczną (samochody osobowe oraz transport publiczny) nie spowodowałoby zagrożenia dla dostawy energii elektrycznej.

5. STRATEGIA ROZWOJU ELEKTROMOBILNOŚCI W JEDNOSTCE SAMORZĄDU TERYTORIALNEGO

5.1 PODSUMOWANIE I DIAGNOZA STANU OBECNEGO

Stan rozwoju elektromobilności jest ważnym czynnikiem wpływającym zarówno na strefę środowiskową, ale także zdrowotną i ekonomiczną mieszkańców Miasta Sochaczew. Początkowa faza rozwoju elektromobilności w Polsce, jak i wysokie koszty związane z inwestycjami z zakresu elektromobilności, powodują, iż wiele małych i średnich miast dopiero zaczyna wdrażać elementy elektromobilności w tkankę organu miejskiego.

Miasto Sochaczew mimo podejmowanych w przeszłości działań związanych z ograniczeniem emisyjności i zanieczyszczenia powietrza posiada zdiagnozowane braki z zakresu transportu publicznego oraz ograniczania emisyjności.

Jednym z istotnych problemów zdiagnozowanych w strefie komunikacji zbiorowej jest komunikacja miejska zarządzana przez Zakład Komunikacji Miejskiej w Sochaczewie. Flota autobusowa składa się w większości z pojazdów napędzanych olejem napędowym. Podjęto jednak działania mające na celu wymianę floty na pojazdy spełniające normy unijne, a także posiadające napędy alternatywne. W ramach projektu „Sochaczewski Eko-bus” zakupiono pojazdy z napędem spalinowym, spełniające normy Euro-6 oraz autobusy z napędem elektrycznym. W ramach wcześniej wspomnianego projektu współfinansowanego ze środków unijnych na terenie ZKM w Sochaczewie powstała infrastruktura ładowania pojazdów elektrycznych co pozwalać będzie na dalsze inwestycje w wymianę floty autobusów na bezemisyjne pojazdy elektryczne. Miasto działa jednak także w kierunku zwiększenia popularności komunikacji miejskiej wśród mieszkańców. W tym celu wprowadzono bezpłatne przejazdy komunikacją miejską dla mieszkańców w wieku od 4 do 24 roku życia na podstawie Sochaczewskiej Karty Mieszkańca. Miasto inwestuje także w rozwój przystanków autobusowych które zostały częściowo wymienione w ramach projektu „Sochaczewski Eko-bus”. Miasto wdraża także



elementy SmartCity jakimi niewątpliwie jest dynamiczna informacja pasażerska dostępna zarówno drogą elektroniczną dzięki stronie sochaczew.livebus.pl jak i tablic dynamicznego rozkładu. Siatka połączeń autobusowych oraz lokalizacja przystanków autobusowych dostosowane są do specyficznego układu miasta wzdłuż rzeki Bzury. Linie autobusowe łączą wszystkie dzielnice miasta. Przystanki autobusowe zlokalizowane są w niewielkich odległościach od punktów generujących duży ruch osobowy, tj. szpital, szkoły, duże zakłady pracy, stacja PKP. Ze względu na obecne wymogi dotyczące m.in. wymaganej szerokości pasa ruchu, odległości od skrzyżowań oraz przejść dla pieszych zmiana lokalizacji przystanków autobusów jest niezwykle trudna. Obecnie komunikacja miejska w całej Polsce mierzy się ze spadającą liczbą pasażerów. Wpływ ma taką sytuację m.in. między innymi coraz wyższy poziom życia Polaków, zwiększająca się liczba osób posiadających indywidualny środek transportu i wiele innych czynników. Miasto Sochaczew prowadząc racjonalną politykę ciągłego zwiększania jakości usług komunikacji miejskiej stara się w jak największym stopniu odpowiadać potrzebom mieszkańców miasta z zakresu komunikacji. Służyć temu ma między innymi poprawa infrastruktury, w tym zakup pojazdów elektrycznych w flocie autobusów miejskich czy wdrożone elementy Smart City.

Rysunek 52. Autobus Solaris Urbino 12 Electric w barwach zgodnych z znakami wizualizacji Miasta Sochaczew



Źródło: UM w Sochaczewie



System dróg i ścieżek rowerowych na terenie Miasta Sochaczew nie tworzy spójnej całości. Elementy infrastruktury nie są ze sobą połączone w jeden ciąg dróg co wpływa na bezpieczeństwo użytkowników. Mieszkańcy Sochaczewa jednoznacznie wypowiedzieli się w badaniu ankietowym, iż nie są zadowoleni z istniejącej sieci dróg rowerowych. Ponadto brak jest także infrastruktury pomocniczej która pozwalałaby na swobodne korzystanie z roweru jak np. stojaki rowerowe, stacje ładowania rowerów i hulajnóg elektrycznych, stacje do naprawiania rowerów. Rozwój infrastruktury rowerowej jest także uzasadniony społecznie, aż 73,5 % ankietowanych zdecydowałoby się na podróżowanie rowerem, gdyby w mieście nastąpiła poprawa warunków i jakości podróży.

Chodniki i ciągi piesze, a także przejścia dla pieszych są niewystarczająco doświetlone, co szczególnie w trakcie okresu jesienno-zimowego oraz przy niesprzyjających warunkach pogodowych znacząco obniża bezpieczeństwo pieszych. Miasto realizuje wymianę oświetlenia ulicznego na nowe, energooszczędne, spełniające normy natężenia światła.

Kolejnym ważnym elementem ograniczającym rozwój elektromobilności na terenie Sochaczewa jest brak publicznych punktów ładowania pojazdów elektrycznych, zarówno w granicach administracyjnych miasta jak i bliskiej okolicy. Brak odpowiedniej infrastruktury do ładowania pojazdów przez generowanie sporych uciążliwości związanych z ładowaniem pojazdów skutecznie zniechęca do zakupu pojazdów o napędzie elektrycznym. Konieczność zapewnienia publicznych punktów ładowania potwierdzona jest faktem, iż w badaniu ankietowym widoczne jest zainteresowanie wśród mieszkańców kupnem pojazdów o napędzie elektrycznym.

Rozwój elektromobilności ograniczony jest także ze względu na wysokie koszty związane z zakupem pojazdów elektrycznych. Dotyczy to zarówno osób prywatnych zainteresowanych zakupem pojazdu z napędem elektrycznym, jak i władz samorządowych planujących zakup pojazdów elektrycznych do obsługi realizacji zadań komunikacji miejskiej. Pomimo prognoz wskazujących, iż w przyszłości ceny autobusów oraz samochodów elektrycznych będą spadać zakup autobusów elektrycznych przez Miasto Sochaczew możliwa będzie tylko przy pozyskaniu na ten cel środków zewnętrznych takich jak np. dotacje.

Ważnym elementem jest także natężenie ruchu samochodowego na drogach. Działania mające na celu upłynnienie ruchu znacząco ograniczają emisję spalin przez poruszające się samochody. Na terenie Sochaczewa działają sygnalizatory świetlne z systemem akomodacyjnym, dzięki którym skrzyżowania są mniej zakorkowane. Skrzyżowania z cyklem akomodacyjnym znajdują się na skrzyżowaniach:



- ul. Płocka z ul. Łowicką - zarządca Gmina Miasto Sochaczew
- ul. Płocka z ul. Gawłowską - zarządca Powiatowy Zarząd Dróg w Sochaczewie
- ul. Warszawska z Al. 600-lecia oraz ul. Piłsudskiego - zarządca Mazowiecki Zarząd Dróg Wojewódzkich w Warszawie
- Al. 600-lecia (przy supermarkecie Kaufland) której zarządcą jest Mazowiecki Zarząd Dróg Wojewódzkich w Warszawie.

Mieszkańców Sochaczewa cechuje wysoka znajomość zagadnień elektromobilności oraz pojęcia Smart City. Wśród osób które brały udział w badaniu, aż 95,6% zna i rozumie pojęcie elektromobilności, a 86,8% zna pojęcie Smart City. Wysoki potencjał mieszkańców oraz ich wiedza i zainteresowanie ograniczeniem emisyjności komunikacyjnej są bardzo cennym aktywnym w budowaniu miasta przyjaznego i zgodnego z zasadami elektromobilności.

Podjęcie działań odpowiadających na zdiagnozowane braki w strefie elektromobilności w oparciu o zaangażowane w poprawę jakości powietrza społeczeństwo mieszkańców Sochaczewa daje duże możliwości ograniczenia niskiej emisji.

5.2 SCREENING POWIĄZANYCH DOKUMENTÓW STRATEGICZNYCH

Założenia i cele Strategii Rozwoju Elektromobilności dla Miasta Sochaczew są spójne z regionalnymi dokumentami strategicznymi, jak i opracowaniami ogólnopolskimi.

Głównym dokumentem strategicznym Miasta Sochaczew jest Strategia Rozwoju Gminy Miasto Sochaczew na lata 2016-2024. Dokument zawiera szereg celów operacyjnych i kierunków działań których efektem ma być rozwój miasta. Strategia Rozwoju Miasta Sochaczew zawiera cztery cele strategiczne które osiągnęte będą dzięki realizacji celów operacyjnych. Cele strategiczne zwizualizowano w poniższej tabeli.



Tabela 51. Cele strategiczne Strategii Rozwoju Gminy Miasto Sochaczew na lata 2016-2024

CEL STRATEGICZNY 1
Dynamiczny wzrost działalności gospodarczej podstawą rozwoju lokalnego
CEL STRATEGICZNY 2
Wysoka jakość infrastruktury technicznej, uporządkowana przestrzeń publiczna oraz dbałość o środowisko przyrodnicze wizytówką miasta
CEL STRATEGICZNY 3
Wysoki poziom usług związanych z pomocą społeczną
CEL STRATEGICZNY 4
Stworzenie dogodnych warunków do życia i rozwoju wszystkim grupom społecznym, budowanie patriotyzmu lokalnego

Źródło: opracowanie własne

Rozwój elektromobilności i idące za tym inwestycje w największym stopniu wpisują się w cel strategiczny 2. Ograniczenie emisyjności komunikacji miejskiej jest przejawem troski o środowisko naturalne, a inwestycje infrastrukturalne niezbędne do rozwoju elektromobilności cechują się najnowocześniejszymi rozwiązaniami technologicznymi co gwarantuje wysoką jakość. Inwestycje realizowane w ramach strategii rozwoju elektromobilności będą zgodne z zapisami miejscowych planów zagospodarowania przestrzennego co zapewni spójność przestrzeni publicznej w Mieście Sochaczew. Rozwój komunikacji miejskiej polepszać będzie spójność komunikacyjną miasta i w coraz szerszym stopniu zapewnią będzie mieszkańcom możliwość poruszania się po mieście. Minimalizowanie ograniczeń komunikacyjnych mieszkańców jest zgodne z celem strategicznym 4. Rozwój infrastruktury rowerowej, w tym ścieżek rowerowych wpłynie na zwiększenie atrakcyjności turystycznej miasta i wpisywać będzie się w zmieniające się trendy dotyczące aktywnego spędzania czasu co może wpłynąć na zwiększenie zainteresowania miastem w oczach turystów. Większa liczba osób odwiedzających Miasto Sochaczew zwiększy popyt na usługi turystyczno-rekreacyjne co wpłynie na rozwój lokalnych przedsiębiorstw. Działania te pomogą realizacji celu strategicznego 1.

Działania rozwojowe w zakresie elektromobilności wpisują się także w cele Planu Gospodarki Niskoemisyjnej Miasta Sochaczew. Jednymi z głównych celów tego dokumentu są:

- Zmniejszenie o 1% – 1 410 Mg/rok emisji CO₂
- Poprawa jakości powietrza i redukcja zanieczyszczeń pyłowych do powietrza o 8,2 Mg/rok

Rozwój elektromobilności na terenie Miasta Sochaczew cechuje nakierunkowanie na ograniczenie, a w dalszej perspektywie wyeliminowanie niskiej emisji związanej z komunikacją transportową.



Działania ograniczające niską emisję – zarówno infrastrukturalne, jak i informacyjno-promocyjne których celem będzie zmiana nastawienia mieszkańców do sposobu poruszania się po mieście i wybór zbiorowych środków transportu w miejsce pojazdów indywidualnych lub też wybór pojazdów nieemisyjnych pomogą realizować cele PGN dla Gminy Miasto Sochaczew. Zarówno działania zawarte w Strategii Rozwoju Elektromobilności dla Miasta Sochaczew jak i w Planie Gospodarki Niskoemisyjnej dla Gminy Miasto Sochaczew realizować będą wspólny cel jakim jest poprawa jakości powietrza na terenie Miasta Sochaczew.

Kolejnym istotnym dokumentem z którym Strategia Rozwoju Elektromobilności musi wykazywać spójność jest „Studium Uwarunkowań i Kierunków Zagospodarowania Przestrzennego Miasta Sochaczew”. Projekty infrastrukturalne, ich lokalizacja musi być zgodna z założeniami Studium tak, aby zachować spójność urbanistyczną miasta uwzględniającą między innymi kierunki rozwoju systemów infrastruktury technicznej.

Strategia Rozwoju Elektromobilności zakłada budowanie obszaru miasta jako przestrzeni przyjaznej mieszkańcom, poprzez ograniczenie emisyjności komunikacyjnej oraz powiązanej z tym poprawie jakości powietrza. Inwestycje infrastrukturalne wykorzystujące odnawialne źródła energii budować będą obszar konkurencyjny wobec innych rejonów Polski. Wizja ta jest spójna z „Strategią Rozwoju Województwa Mazowieckiego do roku 2030 - Innowacyjne Mazowsze” która jako jeden z głównych celów przewiduje poprawę dostępności i spójności terytorialnej regionu oraz kształtowanie ładu przestrzennego między innymi poprzez:

- Zwiększenie udziału ruchu pieszego i rowerowego w ogóle podróży
- Podniesienie poziomu bezpieczeństwa ruchu drogowego, w tym poprzez strefowe uspokojenie ruchu na obszarach zabudowanych
- Usprawnienie i rozbudowa multimodalnego transportu zbiorowego oraz wspieranie proekologicznych rozwiązań w transporcie publicznym

Dokument jest także zgodny z „Planem Rozwoju Elektromobilności w Polsce” Dokument ten zawiera długookresową wizję rozwoju elektromobilności w skali całego kraju. Plan wyznacza pięć głównych celów których realizacja przyczyni się do rozwoju elektromobilności w Polsce. Do celów należą między innymi:

- zwiększenie świadomości Polaków o pojazdach elektrycznych,
- rozwój rynku pojazdów elektrycznych,



- wprowadzenie regulacji prawnych dotyczących rozwoju elektromobilności,
- rozwój infrastruktury niezbędnej do funkcjonowania pojazdów elektrycznych oraz napędzanych paliwami alternatywnymi.

Cele i założenia Strategii Rozwoju Elektromobilności dla Miasta Sochaczew jakimi są między innymi ograniczenie emisyjności komunikacyjnej oraz rozwój infrastruktury ładowania pojazdów elektrycznych realizować będą także cele Planu Rozwoju Elektromobilności w Polsce.

Realizacja zadań i celów zawartych w Strategii jest komplementarna z założeniami dokumentów strategicznych zarówno lokalnych i ogólnopolskich. Podczas realizacji projektów wymienionych w strategii głównym wyznacznikiem i punktem odniesienia będzie Ustawa o elektromobilności i paliwach alternatywnych a także Ustawa z dnia 6 czerwca 2018 r. o zmianie ustawy o biokomponentach i biopaliwach ciekłych oraz niektórych innych ustaw.

5.3 PRIORYTETY ROZWOJOWE

Zadaniem Strategii Rozwoju Elektromobilności dla Miasta Sochaczew jest wyznaczenie kierunku działań dążących do realizacji celu, jakim jest poprawa jakości powietrza na terenie Sochaczewa. Do osiągnięcia tego celu niezbędne jest podjęcie działań oddziałujących w sposób kompleksowy na ograniczenie emisyjności komunikacyjnej. Wśród zadań, oprócz projektów infrastrukturalnych, znajdują się zadania promocyjno-informacyjne dla mieszkańców Sochaczewa oraz osób ściśle związanych z miastem. Działania promocyjno-informacyjne są niezbędne ze względu na jak najszerszy udział lokalnej społeczności w działaniach zmierzających do zmiany przyzwyczajeń komunikacyjnych z transportu indywidualnego na transport zbiorowy lub nieemisyjny.

Jednym z działań priorytetowych jest poprawa jakości komunikacji miejskiej w Sochaczewie. Wśród zadań poprawiających jakość komunikacji są między innymi:

- wymiana taboru autobusów komunikacji miejskiej na elektryczne lub spalinowe spełniające co najmniej normę EURO 6
- optymalizacja częstotliwości kursowania linii autobusowych w oparciu o potrzeby mieszkańców
- modernizacja przystanków komunikacji zbiorowej
- rozwój kanałów informacji pasażerskiej



Kolejnym z priorytetów jest rozwój sieci dróg rowerowych na terenie Miasta Sochaczew. Uspójnienie sieci dróg rowerowych, stworzenie bezpiecznych, niekolizyjnych ciągów dróg rowerowych wpłynie na zwiększenie komfortu i bezpieczeństwa użytkowników tych dróg co wpłynie na większą ilość korzystających. Do zadań odnoszących się do poprawy jakości infrastruktury rowerowej należy także rozwój systemu wypożyczania roweru miejskiego. Głównymi działaniami w ramach rozwoju infrastruktury rowerowej są między innymi:

- analiza i stworzenie planów spójnej sieci dróg rowerowych zawierającej zarówno istniejące elementy jak i planowane inwestycje
- rozwój infrastruktury niezbędnej do poprawy komfortu użytkowania dróg rowerowych m.in. stojaki na rowery, stacje naprawcze
- rozwój infrastruktury niezbędnej do poprawy bezpieczeństwa osób korzystających z istniejącej sieci dróg rowerowych m.in. doświetlenie ścieżek rowerowych, wykonanie odpowiedniego oznakowania dróg rowerowych, poprawa bezpieczeństwa w miejscach kolizyjnych
- analiza powstania systemu wypożyczania rowerów

Wśród priorytetów znajdują się także inwestycje pozwalające na rozwój indywidualnych form korzystania z pojazdów elektrycznych lub napędzanych paliwami alternatywnymi. Rozwój niezbędnej infrastruktury znacznie przyspieszy proces popularyzacji pojazdów elektrycznych. Umożliwienie korzystania z infrastruktury niezbędnej do realizowania specyficznych potrzeb tych pojazdów, takich jak między innymi konieczność ładowania baterii pozwoli na swobodne korzystanie z pojazdów na terenie Sochaczewa. Do zadań realizujących ten priorytet należą między innymi:

- analiza i wybór optymalnych miejsc do umieszczenia stacji ładowania pojazdów elektrycznych
- umiejscowienie stacji ładowania pojazdów elektrycznych w miejscu najbardziej optymalnym.

Działania promocyjno-informacyjne skierowane będą na włączenie lokalnej społeczności w realizację celów Strategii Rozwoju Elektromobilności. Głównym celem działań promocyjnych będzie zmiana środka transportu przez mieszkańców Sochaczewa z indywidualnych na zbiorowe. Działania informacyjne skupiać będą się na przekazaniu informacji o korzyściach z wyboru bezemisyjnej komunikacji transportowej, a także na informowaniu o możliwościach finansowania, dostępnych ulgach dla osób chcących zakupić pojazd elektryczny lub napędzany paliwami alternatywnymi. Należy rozważyć działania które skierowane będą także do lokalnych przedsiębiorców, aby pobudzić u nich inwestycje w dziedzinę elektromobilności.



ADEKWATNOŚĆ ZAPROPONOWANYCH DZIAŁAŃ DO POTRZEB I PROBLEMÓW

Działania zaproponowane w Strategii Rozwoju Elektromobilności dla Miasta Sochaczew wynikają z analizy braków i problemów występujących w Sochaczewie oraz wskazywanych przez mieszkańców miasta. Analiza potrzeb i problemów opierała się na podstawie konsultacji społecznych jak i analizy danych statystycznych związanych z zanieczyszczeniem powietrza, ruchem samochodowym oraz innymi ogólnodostępnymi danymi. Działania wybrane zostały na podstawie oceny oddziaływania na zdiagnozowane braki oraz możliwość minimalizowania zdiagnozowanych problemów. Spośród analizowanych rozwiązań zaproponowano działania w największym stopniu wypełniające braki i odpowiadające na potrzeby z zakresu elektromobilności.

Potrzeby i problemy komunikacyjne mieszkańców Sochaczewa zostały zdiagnozowane w oparciu o konsultacje społeczne prowadzone w ramach przygotowania dokumentu. Uczestnicy konsultacji jako największe problemy z dziedziny komunikacji transportowej wskazali między innymi braki ilościowe i jakościowe infrastruktury rowerowej oraz problemy związane z częstotliwością jazdy oraz doborem linii kursowania komunikacji miejskiej realizowanej przez Zakład Komunikacji Miejskiej w Sochaczewie.

Priorytety rozwojowe dobrane zostały na podstawie oczekiwań zgłaszanych przez mieszkańców oraz potrzeby rozwojowe Miasta Sochaczew.



6. PLAN WDROŻENIA ELEKTROMOBILNOŚCI W JEDNOSTCE SAMORZĄDU TERYTORIALNEGO

6.1 ZESTAWIENIE I HARMONOGRAM NIEZBĘDNYCH DZIAŁAŃ

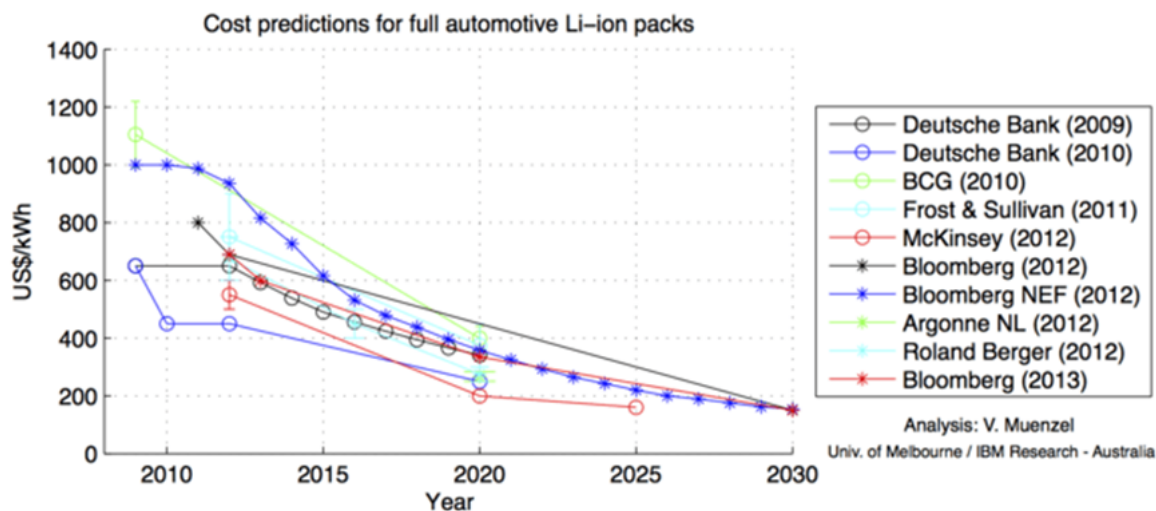
6.1.1 ZAKRES I METODYKA ANALIZY WYBRANEJ STRATEGII ROZWOJU ELEKTROMOBILNOŚCI

Metodyka analizy została opracowana na podstawie danych pozyskanych z Miasta oraz danych statystycznych dotyczących zarówno miasta, regionu jak i województwa. Wzięto pod uwagę również trendy zachodzące w gospodarce. Poniżej przedstawiono poszczególne obszary analizy które wykorzystywane były w trakcie powstawania strategii.

- Dane demograficzne. Miasto Sochaczew od kilku lat traci liczbę mieszkańców. Od roku 1995 liczba mieszkańców zmniejszyła się o około 2000 osób. Dla małych społeczności ubytek taki jest znaczący. Co więcej, interesująco wygląda piramida wieku. Największą grupą społeczną w Sochaczewie są osoby w wieku emerytalnym lub zbliżające się do niego. Kolejną grupą są dzieci wyżej wymienionej grupy- dzisiejsi 30-40 latkowie. Natomiast pesymizmem napawa ilość dzieci w tej strukturze- jest ich znacząco mniej. Z tego wynika, iż jednym z ważniejszych rozwiązań dla najliczniejszej grupy mieszkańców będzie zapewnienie transportu publicznego oraz zapewnienie pieszej ciągłości komunikacyjnej. Z kolei istotne z punktu widzenia dzieci będzie zapewnienie bezpieczeństwa w ruchu rowerowym i pieszym.
- Trendy makroekonomiczne
 - Ceny baterii litowo-jonowych



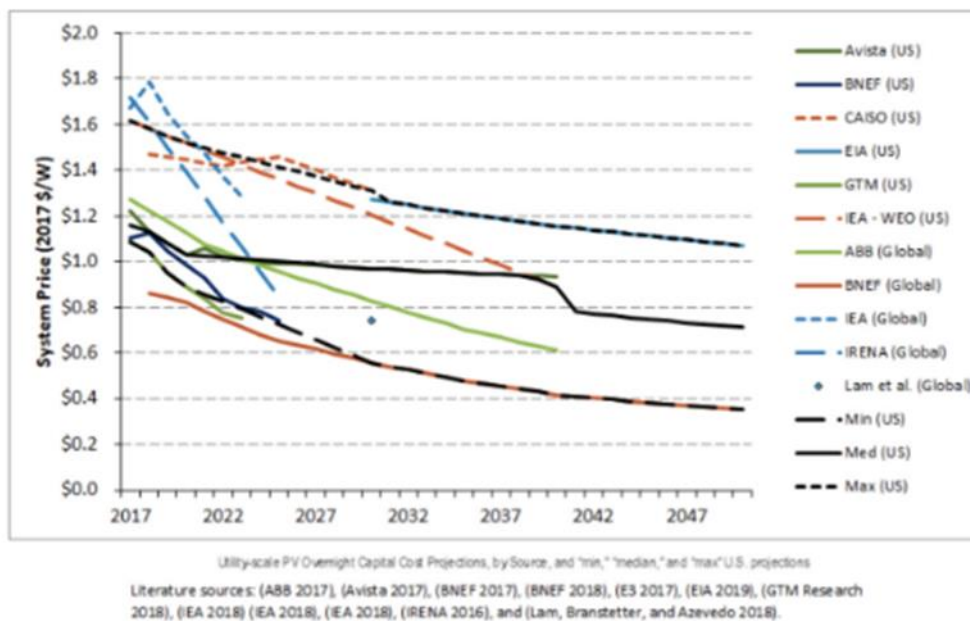
Rysunek 53. Prognozowane ceny baterii litowo-jonowych



Źródło: analiza wykonana pod kierunkiem V. Muenzel (Uniwersytet w Melbourne)

-Ceny instalacji odnawialnych źródeł energii (PV)

Rysunek 54. Ceny prognozowane przez producentów paneli



Źródło: Departament Energii USA National Renewable Energy Laboratory, Annual Technology Baseline.

Na podstawie ankietowania głównych producentów

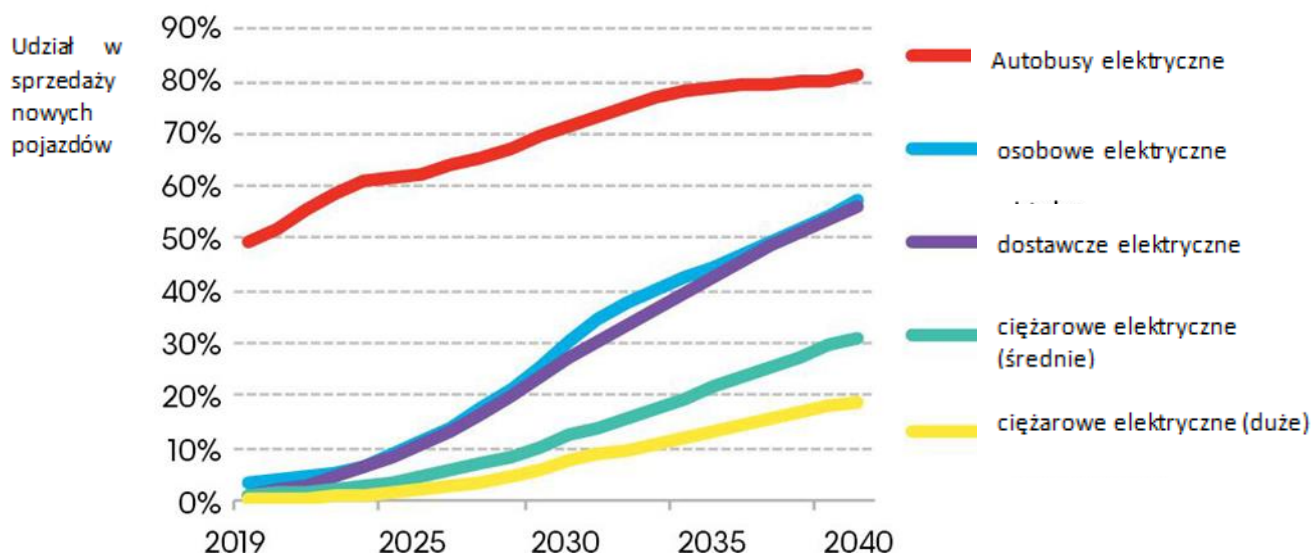


Jak widać trendy związane z zarówno z zapewnieniem energii elektrycznej oraz jej magazynowanie będą wspierały rozwój elektromobilności. Zarówno dostęp do taniej energii jak koszty jej magazynowania mają największy wpływ na rachunek zysków i kosztów związanych z elektromobilnością transportu miejskiego

-Ceny gazu ziemnego a tym samym (CNG) uzależnione są od wahań politycznych. Brak możliwości w łatwy sposób samodzielnego wyprodukowania znacznej ilości gazu bez konieczności budowy dużej instalacji oraz dostępności odpowiednich substratów.

-Wzrost ilości autobusów elektrycznych w Polsce

Rysunek 55. Udział pojazdów elektrycznych w sprzedaży nowych pojazdów



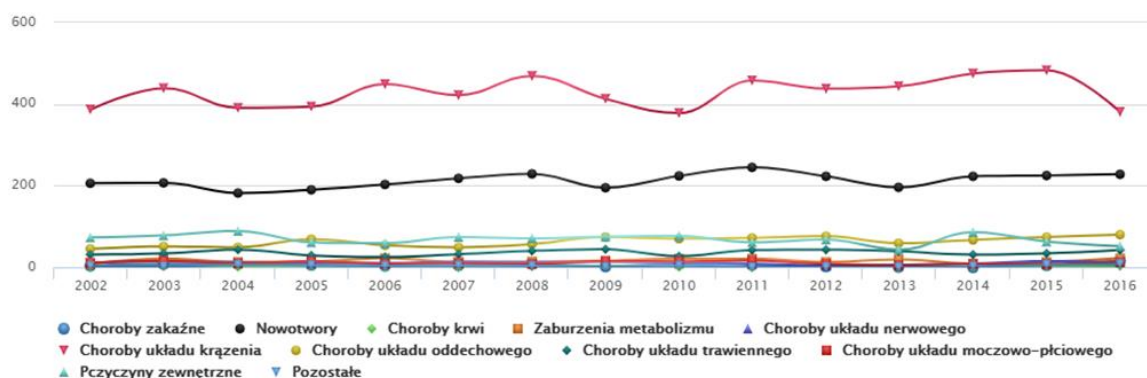
Źródło: szacunki World Economic Forum

Tabela powyżej pokazuje globalne trendy w zakresie zakupu nowych pojazdów elektrycznych. Autobusy elektryczne charakteryzują się wysoką pojemnością baterii, krótkimi trasami, stabilne obciążenie pojazdu wykazują, stałą długością przejazdów. Wiele czynników zużycia paliwa podczas jazdy można przewidzieć dzięki temu rozwój autobusów elektrycznych jest bardzo perspektywiczny.



- Ruch lokalny. Jak opisano w rozdziale 3.3. Ruch lokalny generuje blisko 29,5 tys. podróży samochodowych dziennie. Szczególnie obciążone są drogi prowadzące do centrum oraz droga na drugi brzeg Bzury, ul. Warszawska i Płocka. 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
- Dane dotyczące 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 56. Najczęstsze przyczyny śmierci



Źródło: polskawliczbach.pl

Spośród wyżej wymienionych przyczyn zgonów, aż dwie z nich są w pierwszej trójce najczęstszych przyczyn śmierci w Sochaczewie.

- Możliwości oddziaływania Miasta Sochaczew. Istotnym wyzwaniem w transformacji transportu do opartego o napędy niskoemisyjne jest wzięcie pod uwagę możliwości Miasta Sochaczew. Dochody miasta na przestrzeni ostatnich lat rosły, zwłaszcza wpływy z podatków. Wzrost między rokiem 2009 a 2016 wyniósł nieco ponad 40 proc. Jednakże polityka transportowa jest tylko jednym z zadań samorządu. Zgodnie z danymi statystycznymi Miasto może pozwolić sobie na przeznaczenie z budżetu na ten rodzaj działalności między 1,5 a 2 mln złotych. Z uwagi na ograniczone możliwości miasto nie jest w stanie inwestować w każde rozwiązanie z zakresu elektromobilności. Będzie wybierało 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. Uzupełniająco miasto będzie instalować w wybranych miejscach ładowarki elektryczne.

-Dane dotyczące kosztów społecznych zanieczyszczenia powietrza

Wyszczególnienie	Liczba pojazdów	Koszty zewnętrzne zanieczyszczeń						
		CH ₄	CO ₂	N ₂ O	NO _x	PM _{2,5}	PM ₁₀	NMVO _C
		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

Raport GUS podaje, że 900 zł rocznie płaci statystyczny Polak ukrytych kosztów społecznych które wiążą się z posiadaniem i użytkowaniem samochodu osobowego. Warto zwrócić też uwagę na koszty społeczne powodowane przez wyeksploatowane autobusy miejskie. Są to koszty najwyższe spośród zestawionych powyżej typów pojazdów. Sochaczew w chwili obecnej posiada znacznie zmodernizowany tabor autobusowy. Pod koniec obowiązywania niniejszej strategii zasadnym będzie policzenie zasadności wymiany kolejnych autobusów na elektryczne

6.1.2 OPIS I CHARAKTERYSTYKA WYBRANEJ TECHNOLOGII ŁADOWANIA I DOBORU OPTYMALNYCH POJAZDÓW Z UWZGLĘDNIENIEM POJEMNOŚCI BATERII I MOŻLIWOŚCI PRZEWOZOWYCH

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

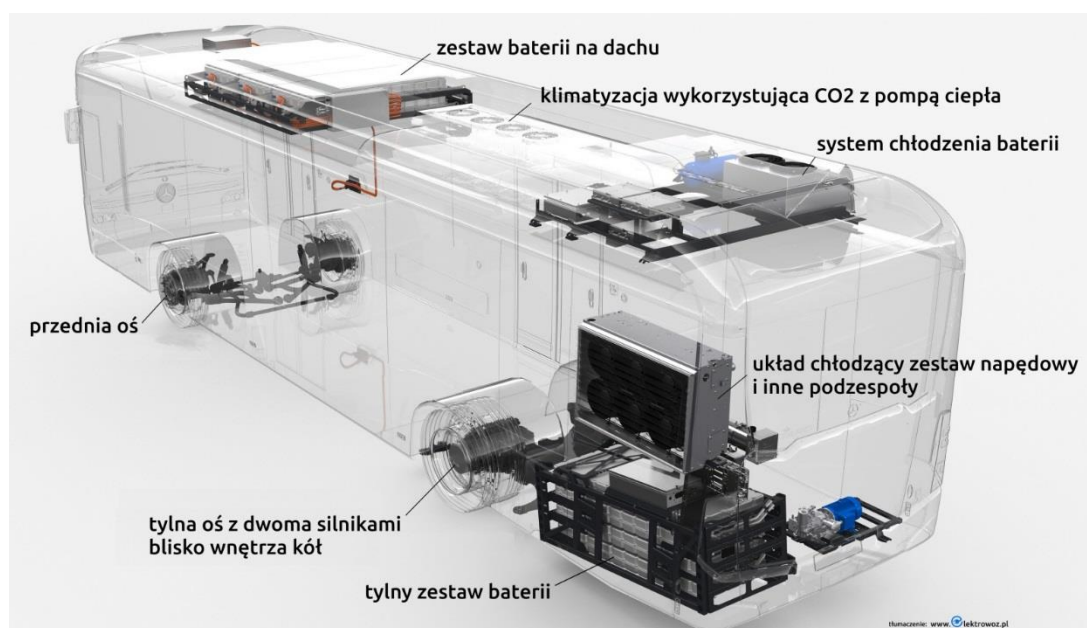
- urządzenia o mocy do 3,7 kW – które według ustawy nie są stacjami ładowania
- punkty ładowania o mocy mniejszej lub równej 22 kW
- punkt ładowania o dużej mocy – punkt ładowania o mocy większej niż 22 kW



Biorąc pod uwagę powyższe rozróżnienie wydaje się, że najpopularniejsze ładowarki będą właśnie do mocy 3,7 kW. Będą zasilaty one samochody w trakcie nocy. Będą to jednak rozwiązania instalowane samodzielnie przez mieszkańców i mniejszych przedsiębiorców.

Zasilanie autobusów

Rysunek 57. Schemat struktury ładowania autobusu



Źródło: www.elektrowoz.pl

Strategie ładowania autobusu elektrycznego:

- ładowanie w ruchu za pomocą pantagrafu lub indukcji. W tej propozycji niezbędne jest zastosowanie wyspecjalizowanej infrastruktury. Celowość takiego rozwiązania jest rozpatrywana w sytuacji długich tras i konieczności doładowywania baterii.
- ładowanie szybkie na pętach. Ładowarki dużej mocy ładujące autobus w czasie postoju.
- ładowanie szybkie na pętach oraz ładowanie w nocy. Stosuje się ładowarki o średnich lub dużych mocach.
- ładowanie tylko w nocy. Stosuje się ładowarki małej mocy od 20 -40 kW.

Obecnie dostępne technologie baterii umożliwiają osiągnięcie zasięgu autobusu elektrycznego na poziomie 150-200 km przy zastosowaniu ogrzewania paliwowego (olej opałowy, olej napędowy) bądź ok. 100 km przy zastosowaniu ogrzewania elektrycznego. Przy założeniu, że pojemność baterii wynosi 240 kWh i ogrzewaniu paliwowym, zużycie energii elektrycznej dla pojazdu 12-metrowego wynosi ok.



1 kWh/km, to zasięg może być większy niż 200 km (natomiast przy ogrzewaniu elektrycznym zużycie energii w powyższym przypadku wzrasta zimą do ok. 2,3 kWh/km)

Odległość między kursami w ciągu doby powoduje, że w trakcie dnia jest możliwość doładowania autobusów przynajmniej dwukrotnie, w zależności od trasy. Po zjeździe do bazy w okolicach godziny 9 -10 oraz po zjeździe do bazy po szczycie popołudniowym. W przypadku dysponowania dwoma autobusami elektrycznymi ładowanie akumulatorów nie powinno rodzić kłopotów. Zwiększenie floty samochodów elektrycznych powyżej tej liczby będzie generowały kłopoty z dostępnością mocy.

Dla zapewnienia odpowiednich potrzeb transportowych proponuje się następujące minimalne właściwości autobusów elektrycznych.

- Liczb miejsc siedzących: min. 22
- Długość: 8-10 metrów
- Zasięg w porze letniej: 150 km
- Zasięg w porze zimowej: 70 km
- Pojemność baterii: min. 84 kWh

Możliwość transportowania osób starszych i niepełnosprawnych. Specjalne poręcze i uchwyty, miejsce na wózek inwalidzki, przycisk powiadamiający kierowcę o korzystaniu przez osobę niepełnosprawną.

6.1.3 LOKALIZACJA I WYBÓR LINII AUTOBUSOWYCH TRANSPORTU PUBLICZNEGO I PUNKTÓW ŁADOWANIA

Dla zabezpieczenia dostępności energii będzie należało zabezpieczyć min 132 kW w bazie ZKM. Konieczne będzie zatem zbudowanie stacji transformatorowej SN/nN 15kV/0,4kV o mocy 150 kVA. Należy wystąpić do lokalnego zakładu energetycznego o przyłącze i pomiar na średnim napięciu. Powoduje to dużo mniejsze opłaty przesyłowe. Wbudowanie przyłącza to koszt 200 000 zł. Z zaznaczonej na mapie trafostacji należy wykonać odejście 15kV i umiejscowić na terenie bazy stację abonencką 15/0,4 kV. Ze stacji należy poprowadzić do stanowisk garażowych linie i umieścić w nich ładowarki elektryczne. Dzięki tak przygotowanej infrastrukturze zaoszczędzi się na opłatach przesyłowych i kosztach materiałowych wykonania stacji ładowania na terenie ZKM.



Rysunek 58. Infrastruktura energetyczna 15 kV



Źródło: opracowanie na podstawie Open Street Map

Dodatkowo w ramach inwestycji warto zaplanować posadowienie instalacji fotowoltaicznej na dachu garaży i budynków biurowych. Dzięki temu będzie można zabezpieczyć część energii niezbędnej do celów transportowych. Zwiększy to niezależność energetyczną miasta. Oprócz kosztów związanych z zasilaniem autobusów energia z instalacji fotowoltaicznej zasilaby inne odbiory. Co więcej prawo energetyczne pozwala na różne formy zarządzania energią elektryczną. Możliwe jest przypisanie nadwyżek energii na inne liczniki lub odsprzedaż jej do sieci.



6.1.4 DOSTOSOWANIE TABORU I ROZMIESZCZENIA LINII AUTOBUSOWYCH DO POTRZEB MIESZKAŃCÓW, W TYM OSÓB NIEPEŁNOSPRAWNYCH

W wyniku analizy głównych tras przemieszczania się ludności w Sochaczewie oraz po przeanalizowaniu specyfiki miasta, zabudowy (w szczególności w centrum miasta), a także jego otoczenia określono następujące priorytety elektryfikacji transportu publicznego.

- trasy wzdłuż drogi wojewódzkiej 705 oraz inne trasy północ-południe,
- trasy przez most na Bzurze ul. Płocka, ul. Warszawska.
- trasy w kierunku Szpitala łączące lewy brzeg miasta z prawym w tym trasy poza granice miasta

Po przeanalizowaniu położenia tras oraz usytuowania linii stwierdzono iż są one zgodne z głównymi przepływami ludności w Sochaczewie. Biorąc pod uwagę zwartą zabudowę miasta, oraz uwarunkowania techniczne i wymogi związane z lokalizacją przystanków autobusowych należy stwierdzić, iż obecne położenie przystanków jest rozwiązaniem optymalnym.

Źródłem zasilania autobusów elektrycznych są baterie trakcyjne. Dostarczają one energię elektryczną prądu stałego o napięciu 500-700 V.

Rysunek 59. Producenci autobusów elektrycznych w Polsce

Producenci autobusów elektrycznych w Polsce			
MARKA	LICZBA MODELI AUTOBUSÓW ELEKTRYCZNYCH	MODELE AUTOBUSÓW ELEKTRYCZNYCH	DATA ZAPREZENTOWANIA/ROZPOCZĘCIA PRODUKCJI
Autosan	1	12 m Autosan Sancity	2017
MAN	1	18 m (prezentacja 12m MAN Lion's City E na targach pojazdów użytkowych IAA 2018)	zaprezentowany w 2016 r. (produkcja planowana na 2019 r.)
Scania	1	12 m Scania Citywide	2017
Solaris	3	8,9 m, 12 m, 18 m Solaris Urbino electric	2011
Ursus	5	8,5 m, 10 m, 12 m, 18 m Ursus Bus City Smile, 12 m Ursus Bus Ekovolt	2013
Volvo	1	12 m Volvo 7900 Electric	2016
Automet	2	8 m, 8,4 m MiniCity Electric	2017

Źródło: Raport PSPA o transporcie publicznym



Przykładowe modele autobusów elektrycznych dostosowanych do warunków przewozu osób starszych lub niepełnosprawnych posiadające minimalne wymagane parametry niezbędne do zaspokojenia potrzeb komunikacyjnych mieszkańców Sochaczewa

Rysunek 60. Przykładowy autobus miejski



Automet MiniCity Electric

Typowo miejski autokar napędzany energią elektryczną.
Cichy, bezemisyjny, idealny dla nowoczesnych miast dbających o środowisko i jakość powietrza.
Przewozi do 23 osób.

-  Do 13 miejsc siedzących
-  100% elektryczne
-  Wysoki komfort
-  Zestawy multimedialne
-  Zwinnosc

Źródło: automet.pl



Rysunek 61. Przykładowy autobus miejski II



Konstrukcja szkieletu	<i>Standard</i> - ze stali odpornej na korozję
Oblachowanie ścian bocznych	<i>Standard</i> - demontowalne panele boczne i nadkolowe
Układ drzwi	<i>Standard</i> - 1-2
Maksymalna wysokość wejścia	<i>Standard</i> - I drzwi: 320 mm, II drzwi: 320 mm
Rampa inwalidy	<i>Standard</i> - rampa inwalidy przy II drzwiach, odkładana ręcznie
Liczba miejsc siedzących (w zależności od układu drzwi i baterii)	<i>Standard</i> - maks. 24

Źródło: solaris.pl

Z uwagi na stosunkowo krótkie trasy oraz możliwość ładowania autobusów w bazie MZK nie planuje się lokowania dodatkowych stacji ładowania poza bazą.



6.1.5 HARMONOGRAM NIEZBĘDNYCH INWESTYCJI W CELU WDROŻENIA WYBRANEJ STRATEGII ROZWOJU ELEKTROMOBILNOŚCI

Tabela 52 Propozycja harmonogramu wdrażania inwestycji

Lp.	Rok zakończenia zadania	Nazwa zadania	Opis zadania	Źródła finansowania	Koszt zadania [mln zł]	Redukcja emisji CO2 [tCO2]
1	2030	Budowa ścieżek rowerowych z infrastrukturą towarzyszącą	Wykonanie 13 km nowych ścieżek, rozbudowa infrastruktury okołorowerowej w tym parkingów, miejsc ostożowych dla rowerów, budowa przechowalni rowerowych na terenach osiedli wielorodzinnych lub budowa stacji samodzielnej naprawy rowerów.	RPO, Urząd Miasta	7,1	168,8
2	2030	Zakup autobusów elektrycznych	Dostawa nowych autobusów elektrycznych. Zakup zostanie prawdopodobnie zrealizowany pod koniec funkcjonowania strategii. Z uwagi na długoterminowy trend spadku cen autobusów prognozuje się, że koszt zakupu autobusu będzie relatywnie dużo niższy.	RPO, Fundusz Transportu Niskoemisyjnego, Urząd Miasta	5	510,7
3	2030	Poprawa bezpieczeństwa pieszych	Zostanie zamontowane specjalistyczne oświetlenie przejść dla pieszych. Przejścia	Budżet Państwa program „Razem Bezpieczniej”, Urząd Miasta, Rządowe programy	0,1	b.d



			wyposażone w oprawy umożliwiające oświetlenie kontrastowe przechodnia. Doświetlanie przejść w ciągu najbardziej zatłoczonych ulic oraz w pobliżu centrów handlowych i obiektów użyteczności publicznej	modernizacji dróg		
4	2030	Budowa instalacji fotowoltaicznej na potrzeby ZKM oraz innych spółek miejskich	Przyłącze 15kV, transformator oraz , Instalacja fotowoltaiczna zapewniająca zapotrzebowanie na energię elektryczną.	RPO, Fundusz Transportu Niskoemisyjnego, Urząd Miasta	0,45	44,4
5	2030	Budowa ładowarek elektrycznych częściowo zasilanych z instalacji pv.	Budowa ładowarek w tym ładowarka na parkingu w pobliżu Urzędu Miasta. Ładowarka zintegrowana z instalacją fotowoltaiczną.	RPO, Fundusz Transportu Niskoemisyjnego, Urząd Miasta, Inwestorzy prywatni	0,24	b.d
6	2030	Przystanki i infrastruktura towarzysząca komunikacji publicznej w tym elementy smart city.	Rozbudowa systemu informacji pasażerskiej, rozbudowa sieci biletomatów, tablic dynamicznego rozkładu oraz implementacja smart przystanków, które integrują wiele funkcji w jednej przestrzeni.	RPO, Fundusz Transportu Niskoemisyjnego, Urząd Miasta,	0,6	b.d

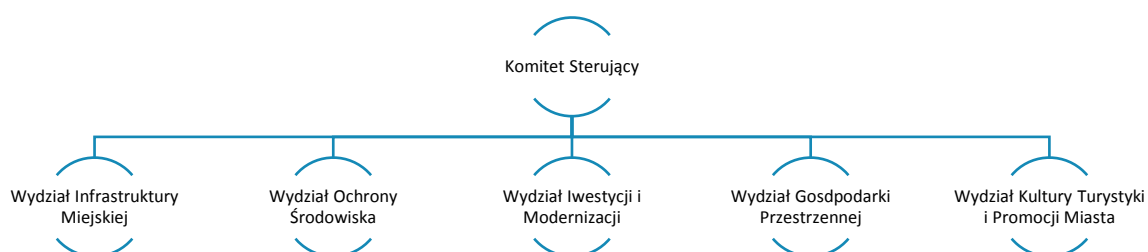


7	2030	Dostosowanie strony internetowej	Stworzenie bardziej czytelnej strony internetowej oraz aplikacji mobilnej dla klientów ZKM	Urząd Miasta, ZKM	0,05	b.d
SUMA					13,54	723,9

Źródła: opracowanie własne

6.1.6 STRUKTURA I SCHEMAT ORGANIZACYJNY WDRAŻANIA WYBRANEJ STRATEGII

Rysunek 62. Schemat organizacyjny



Źródło: opracowanie własne na podstawie fiszki

Komitet Sterujący – zadaniem komitetu będzie:

- raportowanie działań realizowanych przez Grupę Roboczą Burmistrzowi i czołowym, kluczowym interesariuszom
- opracowanie harmonogramu szczegółowego wdrażania strategii



- przydzielanie zadań i kontrola postępu realizacji zadań
- określenie etapów wdrażania strategii

6.1.7 ANALIZA SWOT

Tabela 53. Analiza SWOT

Mocne strony	Słabe strony
<ul style="list-style-type: none"> • Stabilna sytuacja finansowa miasta 	<ul style="list-style-type: none"> • Niedostatecznie rozwinięta infrastruktura rowerowa,
<ul style="list-style-type: none"> • Zmotywowane do działania kierownictwo 	<ul style="list-style-type: none"> • Słabo rozwinięta infrastruktura do ładowania pojazdów z napędem niekonwencjonalnym
<ul style="list-style-type: none"> • Istniejący transport publiczny z zapleczem i bazą 	<ul style="list-style-type: none"> • Obszar Rzeki Bzury i Utraty – wyzwanie komunikacyjne, pogłębiające efekt rozlewania się miast
<ul style="list-style-type: none"> • Skuteczne działania Urzędu Miasta w zakresie pozyskania finansowania zewnętrznego 	<ul style="list-style-type: none"> • Słabe skomunikowanie wschodniej i zachodniej części miasta
<ul style="list-style-type: none"> • Obwodnica zmniejszająca ruch w mieście oraz odpowiednie zarządzanie tranzytem przez odpowiednie oznakowanie tonażowe 	<ul style="list-style-type: none"> • Brak pojazdów komunalnych o napędzie elektrycznym (poza ZKM)
<ul style="list-style-type: none"> • Ważne instytucje zlokalizowane w promieniu 1 km od centrum miasta, zwarty charakter centrum miasta 	<ul style="list-style-type: none"> • Brak odpowiedniego doświetlenia przejść dla pieszych



Poczynione inwestycje w elektromobilność takie jak: biletomaty, autobusy z normą EURO 6, autobusy elektryczne,	
Szanse	Zagrożenia
<ul style="list-style-type: none"> • Polityka krajowa i europejska ukierunkowana na rozwój elektromobilności i poprawę jakości powietrza 	<ul style="list-style-type: none"> • Rosnące ceny energii elektrycznej
<ul style="list-style-type: none"> • System wsparcia z funduszy europejskich oraz krajowych 	<ul style="list-style-type: none"> • Wysoki koszt zakupu pojazdów elektrycznych
<ul style="list-style-type: none"> • Wzrost dostępnych rozwiązań technologicznych (taniejąca technologia elektromobilności oraz taniejące technologie wytwarzania i magazynowania energii) 	<ul style="list-style-type: none"> • W przypadku spowolnienia gospodarczego np. w przypadku pandemii – zmniejszenie się wpływów Miasta, co skutkować będzie ograniczeniem inwestycji
<ul style="list-style-type: none"> • Rosnąca świadomość ekologiczna mieszkańców 	<ul style="list-style-type: none"> • Niekorzystna sytuacja demograficzna – piramida wieku
<ul style="list-style-type: none"> • Rozwój inwestycji w odnawialne źródła energii zwiększający autonomię energetyczną Miasta 	<ul style="list-style-type: none"> • Problemy systemu elektroenergetycznego przyłączania nowych źródeł energii brak elastyczności dostawców usług dystrybucyjnych

Źródło: opracowanie własne

6.2 UDZIAŁ MIESZKAŃCÓW W KONSULTACJI WYBRANEJ STRATEGII ROZWOJU ELEKTROMOBILNOŚCI

Istotnym elementem procesu opracowywania Strategii Rozwoju Elektromobilności dla Miasta Sochaczew są konsultacje społeczne z mieszkańcami oraz osobami ściśle związanymi z Miastem Sochaczew. Powodzenie realizacji celów strategii w największej mierze zależne będzie do społecznej



akceptacji podejmowanych działań inwestycyjnych, dlatego też muszą one w jak najszerszym stopniu odpowiadać na zdiagnozowane problemy komunikacyjne mieszkańców miasta. Cel główny dokumentu jakim jest ograniczenie niskiej emisyjności będzie możliwy do osiągnięcia wyłącznie przy zaangażowaniu mieszkańców, dlatego też wizja rozwoju miasta 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 Miasta Sochaczew, było badanie ankietowe. Zainteresowane osoby mogły wyrazić swoje zdanie oraz przesłać opinie przy pomocy ankiety internetowej umieszczonej na oficjalnej stronie Urzędu Miasta w Sochaczewie oraz na profilach portali społecznościowych których administratorami są pracownicy Urzędu Miasta w Sochaczewie. Tematyką badania było m.in. informacja o sposobie oraz dziennej odległości pokonywanej w ramach przemieszczania się, główne problemy występujące na obszarze miasta 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 Miasta Sochaczew”. Wyniki badania posłużyły do analizy problemów i potrzeb Miasta Sochaczew oraz wytyczenia kierunku rozwoju elektromobilności w mieście. 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 Miasta Sochaczew”. 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 Miasta w Sochaczewie odnośnie ewentualnych zmian w dokumencie lub pozostawieniu dokumentu w obecnym brzemieniu.

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



6.3 PLANOWANE DZIAŁANIA INFORMACYJNO-PROMOCYJNE WYBRANEJ STRATEGII

Oprócz działań związanych z przygotowaniem, opracowaniem i wdrażaniem dokumentu pt. „Strategia Rozwoju Elektromobilności dla Miasta Sochaczew” Urząd Miasta w Sochaczewie planuje prowadzić działania promocyjne opracowanego dokumentu jak i działania informacyjne odnoszące się zakresem do podstawowych pojęć elektromobilności. Urząd Miasta w Sochaczewie działania informacyjno-promocyjne będzie realizował zarówno ze środków pozyskanych z NFOŚiGW, jak i w miarę możliwości ze środków pozyskanych z innych źródeł lub też środków własnych

Wśród działań realizowanych z funduszy pozyskanych z Narodowego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej które odbywać będą się w trakcie przyjmowania i wdrażania dokumentu jak i po zakończeniu tego procesu są działania skoncentrowane na przedstawieniu założeń i kierunków rozwoju elektromobilności w Sochaczewie oraz korzyści wynikających z podjęcia działań ograniczających niską emisję.

W ramach działań podstawowych finansowanych z funduszy Narodowego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej prowadzone będą:

- Organizacja sesji Rady Miasta Sochaczew na której omówione zostaną główne tezy oraz kierunki działania zawarte w dokumencie. W trakcie sesji odbędzie się debata Radnych Miasta Sochaczew oraz zainteresowanych osób uczestniczących w Radzie na temat dokumentu strategicznego, słuszności jego celów oraz założeń, jak i możliwości zmian w dokumencie. Następnie przeprowadzone zostanie głosowanie nad przyjęciem dokumentu. Sesja Rady Miasta będzie rejestrowana oraz udostępniona za pośrednictwem ogólnodostępnych kanałów tak aby zainteresowane osoby mogły zapoznać się z założeniami dokumentu.
- W ramach pracy Grupy Roboczej ds. wdrażania strategii rozwoju elektromobilności wyznaczone zostaną godziny przyjmowania interesantów w celu udzielania informacji odnośnie środków służących zwiększeniu efektywności energetycznej oraz możliwościach elektromobilności.
- Umieszczenie w lokalnej prasie artykułów prasowych zawierających informacje odnośnie do możliwości oszczędzania energii, wdrażania elektromobilności w życiu codziennym, zalet rozwoju elektromobilności
- Umieszczenie dokumentu w Biuletynie Informacji Publicznej Urzędu Miasta Sochaczew, oficjalnej stronie miasta www.sochaczew.pl, linku do treści dokumentu na profilach w portalach społecznościowych, których administratorem jest Urząd Miasta w Sochaczewie.



Ponadto wszystkie informacje odnośnie realizacji zadań zawartych w Strategii Rozwoju Elektromobilności dla Miasta Sochaczew umieszczane będą w ogólnodostępnych miejscach tak, aby zapewniony był jak najszerszy dostęp do informacji.

Ponadto oprócz działań które realizowane będą z funduszy NFOŚiGW proponuje się realizację dodatkowych działań promocyjno-informacyjnych w przypadku pojawienia się możliwości współfinansowania tych działań ze środków unijnych. Do działań takich zaliczyć można:

- Kursy i szkolenia dla przedsiębiorców odnośnie do wdrażania działań z zakresu elektromobilności w przedsiębiorstwach.
- Organizacja w placówkach edukacyjnych podległych Urzędowi Miasta w Sochaczewie oraz pozostałych zainteresowanych placówkach edukacyjnych na terenie Miasta Sochaczew Dni Rozwoju Elektromobilności na których poruszane będą tematy ograniczenia niskiej emisji oraz szans idących za rozwojem elektromobilności
- Przygotowanie i dystrybucje plakatów i ulotek odnośnie do odnawialnych źródeł energii oraz możliwości ich wykorzystywania zarówno w przedsiębiorstwach jak i w prywatnych domach i mieszkaniach
- Opracowanie kampanii reklamującej korzystanie z środków komunikacji publicznej oraz rowerów i pojazdów nieemisyjnych w drodze do pracy/szkoły

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

6.4 ŹRÓDŁA FINANSOWANIA

Wdrażanie i realizowanie inwestycji zawartych w „Strategii Rozwoju Elektromobilności dla Sochaczew” jest wielce kosztowne, stąd też ich realizacja wyłącznie z środków własnych Miasta Sochaczew jest praktycznie niemożliwie, dlatego też do realizacji projektów niezbędne będą programy wsparcia funduszami unijnymi.

Opracowanie dokumentu „Strategia Rozwoju Elektromobilności dla Miasta Sochaczew” 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 niskoprocentowane 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
- Regionalny Program Operacyjny Województwa Mazowieckiego - 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 Miasta w Sochaczewie będzie monitorował wszystkie ogłoszone konkursy, aby uzyskać jak największe możliwości dofinansowania inwestycji zawartych w dokumencie strategicznym.

Pracownicy Urzędu Miasta w Sochaczewie na bieżąco monitorować będą wszystkie formy możliwych do uzyskania form dofinansowania. Ponadto w ramach współfinansowania działań przedsiębiorców lub osób prywatnych możliwa będzie pomoc w opracowywaniu dokumentacji dla osób zainteresowanych nieemisyjnymi środkami transportu lub zainteresowanych realizacją udogodnień w przedsiębiorstwie zachęcających do nieemisyjnego przemieszczania się.

6.5 ANALIZA ODDZIAŁYWANIA NA ŚRODOWISKO Z UWZGLĘDNIENIEM POTRZEB DOTYCZĄCYCH ŁAGODZENIA ZMIAN KLIMATU ORAZ ODPORNOŚCI NA KLĘSKI ŻYWIOŁOWE

Zadania realizowane w ramach Strategii Rozwoju Elektromobilności dla Miasta Sochaczew 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. Realizację 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 miasta 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 Miasta Sochaczew 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 Miasta Sochaczew 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, powódzie 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 Sochaczewa, dlatego też ważnym 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.

Za monitorowanie wdrażania Strategii Rozwoju Elektromobilności dla Miasta Sochaczew odpowiedzialny będzie Urząd Miasta w Sochaczewie. W celu jak najlepszego przeglądu sytuacji



powstanie Komitet Sterujący w skład którego wchodzić będzie także Grupa robocza składająca się z pracowników poszczególnych działów, posiadających odpowiednie kompetencje i doświadczenie z zakresu monitoringu zadań. Zadaniem zespołu będzie dokonywanie cyklicznych ocen realizacji założeń i celów strategii oraz raportowanie odnośnie do wykonanych zadań. Oprócz zadań monitorujących Komitet Sterujący odpowiedzialny będzie za badanie możliwości pozyskiwania funduszy zewnętrznych na cele związane z rozwojem elektromobilności w Sochaczewie. Pierwszym etapem pracy Komitetu Sterującego w ramach prac monitorujących wdrażanie strategii rozwoju elektromobilności będzie opracowanie wskaźników, za pomocą których możliwe będzie monitorowanie postępów realizacji celów strategii. Badanie postępów realizowane będzie przynajmniej jeden raz na pięć lat. Dane do badania pozyskiwane będą z poszczególnych działów Urzędu Miasta oraz w oparciu o ogólnodostępne wiarygodne dane zewnętrzne. Kończącym etapem każdego badania będzie opracowanie raportu z realizacji założeń i celów strategii rozwoju elektromobilności. Ostatecznym etapem prac Komitetu Sterującego będzie opracowanie raportu końcowego z realizacji założeń Strategii Rozwoju Elektromobilności dla Miasta Sochaczew wraz z wskazaniem poziomu realizacji oraz przedstawienia powodów ewentualnych braków realizacji celów. Raport końcowy będzie miał charakter podsumowania realizacji strategii od momentu jej uchwalenia do momentu zakończenia założonych w niej ram czasowych tj. do roku 2030.



SPIS TABEL I RYSUNKÓW

Tabela 1. Cele Strategii Rozwoju Elektromobilności dla Miasta Sochaczew	8
Tabela 2. Wizja i misja Strategii Rozwoju Miasta Sochaczew na lata 2016-2024	11
Tabela 3. Cele rozwojowe Miasta Sochaczew	12
Tabela 4. Ludność Miasta Sochaczew w latach 2014-2018.....	15
Tabela 5. Przyrost naturalny w latach 2014-2018 w Mieście Sochaczew	16
Tabela 6. Saldo migracji wewnętrznych w latach 2014-2018 w Mieście Sochaczew	16
Tabela 7. Podział mieszkańców Sochaczewa według grup funkcjonalnych	17
Tabela 8. Wskaźniki obciążenia demograficznego	17
Tabela 9. Udział osób bezrobotnych w liczbie ludności w wieku produkcyjnym	18
Tabela 10. Emisja zanieczyszczeń z transportu drogowego na 1 pojazd według rodzajów pojazdów oraz stosowanego paliwa.....	23
Tabela 11. Czynniki wpływające na niską emisję	27
Tabela 12. Tabela zanieczyszczeń dla Sochaczewa.	38
Tabela 13. Emisja roczna pojazdów na terenie Miasta Sochaczew w kg związku na zarejestrowany pojazd.....	39
Tabela 14. Emisja roczna pojazdów przejeżdżających przez drogę nr 50	41
Tabela 15. Emisja roczna pojazdów przejeżdżających przez drogę nr 92	41
Tabela 16. Emisja roczna pojazdów przejeżdżających przez drogę nr 705	42
Tabela 17. Emisja roczna pojazdów przejeżdżających przez drogę nr 580	42
Tabela 18. Podział Sochaczewa na produkcję i atrakcje	43
Tabela 19. Emisja gazów i pyłów na terenie Miasta Sochaczew	44
Tabela 20. Efekt ekologiczny wdrażania Strategii Rozwoju Elektromobilności dla Miasta Sochaczew	47
Tabela 21. Flota Zakładu Gospodarki Komunalnej w Sochaczewie.....	51
Tabela 22. Wartość sprzedanych biletów komunikacji miejskiej w Sochaczewie	54
Tabela 23. Istniejące elementy infrastruktury dróg i ścieżek rowerowych.....	56
Tabela 24. Wskaźniki ilości aut na 1000 mieszkańców powiatu sochaczewskiego.....	61
Tabela 25. Wartości bazowe do obliczenia produkcji i atrakcji dla poszczególnych regionów Sochaczewa	66
Tabela 26. Produkcja/Atrakcja	67
Tabela 27. Macierz podróży dla Sochaczewa	70



Tabela 28. Opis strefy płatnego parkowania.....	86
Tabela 29. Zestawienie zapotrzebowania na ścieżki rowerowe	92
Tabela 30 Redukcja CO2 w przypadku realizacji nowych ścieżek rowerowych	93
Tabela 31. Zestawienie autobusów zużycie paliwa.....	95
Tabela 32. Propozycja harmonogramu wymiany autobusów ZKM.....	96
Tabela 33. Zestawienie ładowarek planowanych na terenie Miasta	101
Tabela 34. Zestawienie kosztu wybudowania ładowarek w Sochaczewie	102
Tabela 35. Dane statystyczne na temat rowerów miejski.....	103
Tabela 36. Dane statystyczne dot. rowerów miejskich	104
Tabela 37. Koszty systemu roweru miejskiego.	105
Tabela 38. Propozycja dla Sochaczewa. Dane ilościowe.	106
Tabela 39. Koszt redukcji CO2.....	106
Tabela 40. Tabela grup taryfowych.....	108
Tabela 41. Wzrost liczby odbiorców gazu ziemnego w podziale na lata.....	111
Tabela 42. Zużycie paliwa gazowego w latach 2012 – 2018 w podziale na grupy taryfowe.....	111
Tabela 43. Liczba odbiorców energii elektrycznej w Sochaczewie	114
Tabela 44. Zużycie energii elektrycznej w Sochaczewie.....	114
Tabela 45. Zapotrzebowanie na energię elektryczną.....	115
Tabela 46. Pojemność akumulatorów oraz zużycie energii na 100 km	116
Tabela 47. Zapotrzebowanie na energię elektryczną w wypadku 100% samochodów osobowych na prąd.....	117
Tabela 48. Zużycie energii elektrycznej i oleju napędowego dla wszystkich autobusów	118
Tabela 49. Tabela przyrostów pojazdów elektrycznych dla Scenariusza A	119
Tabela 50. Tabela przyrostów pojazdów elektrycznych dla Scenariusza B	119
Tabela 51. Cele strategiczne Strategii Rozwoju Gminy Miasto Sochaczew na lata 2016-2024.....	124
Tabela 52 Propozycja harmonogramu wdrażania inwestycji.....	140
Tabela 53. Analiza SWOT.....	143



Rysunek 1. Gmina Miejska Sochaczew na mapie powiatu Sochaczewskiego	13
Rysunek 2. Lokalizacja Sochaczewa względem pobliskich miast	14
Rysunek 3. Sochaczewskie Kramnice	19
Rysunek 4. Miasto Sochaczew na mapie hipsometrycznej	24
Rysunek 5. Ubóstwo energetyczne w Polsce – podstawowe fakty.....	26
Rysunek 6. Wpływ stylu jazdy na emisję NOx.	29
Rysunek 7. Wpływ obciążenia ładunkiem na emisję NOx	30
Rysunek 8. Emisja NO2 w województwie mazowieckim.....	32
Rysunek 9. Ruch pojazdów na terenie zachodniej części województwa mazowieckiego.....	33
Rysunek 10. Emisja pyłów PM10, BaP na terenie województwa mazowieckiego	34
Rysunek 11. Emisja pyłów PM2,5 na terenie województwa mazowieckiego	35
Rysunek 12. Emisja pyłów benzo(a)pirenu na terenie województwa mazowieckiego	36
Rysunek 13. Prezentacja w siatkach kilometrowych liczby ludności.....	37
Rysunek 14. Podział Sochaczewa na rejony komunikacyjne.....	40
Rysunek 15. Ruch na drogach Miasta Sochaczew	45
Rysunek 16. Schemat organizacyjny ZKM w Sochaczewie	50
Rysunek 17. Lokalizacja Dworca PKP w Sochaczewie	53
Rysunek 18. Ścieżki rowerowe na terenie Sochaczewa	58
Rysunek 19. Średnie natężenie ruchu drogowego o godzinie 15	60
Rysunek 20. Lokalizacja ogólnodostępnych oraz prywatnych stacji ładowania pojazdów elektrycznych	63
Rysunek 21. Drogi w podziale na klasy w Mieście Sochaczew	64
Rysunek 22. Liczba wyjazdów z danej strefy (P) produkcja.....	68
Rysunek 23. Liczba celów podróży w każdym rejonie (A) atrakcja	69
Rysunek 24. Układ komunikacyjny dla Sochaczewa.....	71
Rysunek 25. Punkty adresowe poza granicami miasta	72
Rysunek 26. Strefy komunikacyjne Sochaczewa	73
Rysunek 27. Ruch w okolicach Sochaczewa	75
Rysunek 28. Istniejące ścieżki rowerowe. Czerwony ścieżki rowerowe, zielony pasy jezdni wyodrębnione na ruch rowerowy	77



Rysunek 29. Przystanek komunikacji miejskiej z miejscami do parkowania rowerów	78
Rysunek 30. Istniejące parkingi rowerowe	79
Rysunek 31. Przykładowa infrastruktura rowerowa, garaż po lewej stacja naprawy po prawej	80
Rysunek 32. Stacja naprawy rowerów	81
Rysunek 33. Sieć transportu publicznego	82
Rysunek 34. Przystanki oraz obiekty użyteczności publicznej wraz z buforami odległości	83
Rysunek 35. Obszary o 5 minutowej dostępności pieszej	85
Rysunek 36. Dostępność parkingów w centrum	87
Rysunek 37. Oświetlenie wertykalne	89
Rysunek 38. Wartości pomiarowe dla przejść dla pieszych	90
Rysunek 39. Istniejące tablice dynamicznego rozkładu jazdy	90
Rysunek 40. Propozycja nowych ścieżek rowerowych	92
Rysunek 41. Zestawienie autobusów elektrycznych	96
Rysunek 42. Propozycja Smart przystanku, zintegrowanego z systemem komunikacji miejskiej, informacją, zasilanego przez panele pv	97
Rysunek 43. Lokalizacja ładowarek elektrycznych – Szpital	98
Rysunek 44. Lokalizacja obszaru pod ładowarki elektryczne – Centrum Handlowe droga 92	99
Rysunek 45. Lokalizacja terenów pod ładowarki elektryczne – Urząd Miasta	100
Rysunek 46. Lokalizacja terenu dla ładowarek elektrycznych – PKP	100
Rysunek 47. Lokalizacja terenu dla ładowarek elektrycznych – Dworzec PKP	101
Rysunek 48. Zestawienie kosztów i redukcji emisji CO2	107
Rysunek 49. Plan sieci gazowej na terenie Sochaczewa.	109
Rysunek 50. Wykres pokazujący udział dostępu gazu ziemnego na terenie Sochaczewa.	110
Rysunek 51. Zaopatrzenie Miasta w energię elektryczną za pomocą linii 110 kV i 220 kV	113
Rysunek 52. Autobus Solaris Urbino 12 Electric w barwach zgodnych z znakami wizualizacji Miasta Sochaczew	121
Rysunek 53. Prognozowane ceny baterii litowo-jonowych.	130
Rysunek 54. Ceny prognozowane przez producentów paneli.	130
Rysunek 55. Udział pojazdów elektrycznych w sprzedaży nowych pojazdów	131



Rysunek 56. Najczęstsze przyczyny śmierci	132
Rysunek 57. Schemat struktury ładowania autobusu	134
Rysunek 58. Infrastruktura energetyczna 15 kVa	136
Rysunek 59. Producenci autobusów elektrycznych w Polsce	137
Rysunek 60. Przykładowy autobus miejski.....	138
Rysunek 61. Przykładowy autobus miejski II.....	139
Rysunek 62. Schemat organizacyjny	142