

UCHWAŁA NR

RADY MIEJSKIEJ W SZTUMIE

z dnia2020 r.

w sprawie przyjęcia Strategii rozwoju elektromobilności dla Miasta i Gminy Sztum na lata 2020-2035

Na podstawie art. 6, art. 7 ust. 1 pkt 1 i pkt 4 oraz art. 18 ust. 2 pkt 6 ustawy z dnia 8 marca 1990 r. o samorządzie gminnym (t.j. Dz. U. z 2020 r, poz. 713, z późn. zm.) Rada Miejska w Sztumie uchwała, co następuje:

§1.

Uchwala się i przyjmuje do realizacji Strategię rozwoju elektromobilności dla Miasta i Gminy Sztum na lata 2020-2035, stanowiący załącznik do niniejszej uchwały.

§2.

Wykonanie uchwały powierza się Burmistrzowi Miasta i Gminy Sztum.

§3.

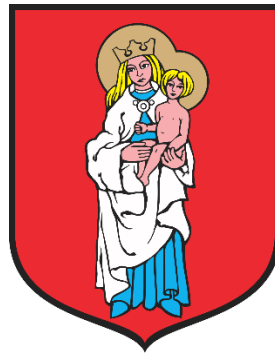
Uchwała wchodzi w życie z dniem podjęcia.

Uzasadnienie

Strategia rozwoju elektromobilności dla Miasta i Gminy Sztum na lata 2020-2035 jest opracowanym dokumentem zawierającym analizę możliwych i planowanych działań jakie należy podjąć, aby przyczynić się do realizacji zobowiązań i celów określonych w ustawie o elektromobilności i paliwach alternatywnych oraz Planie Rozwoju Elektromobilności w Polsce. Wdrażanie strategii elektromobilności w Mieście i Gminie Sztum opierać się będzie na stopniowym wdrażaniu nowych rozwiązań. W latach 2020-2035 poza budową infrastruktury wspierającej (bezpiecznych przejść dla pieszych, udogodnień dla osób niepełnosprawnych, budowy ścieżek rowerowych) powstaną punkty ładowania samochodów elektrycznych, realizowane zostaną elementy składowe Smart City, a także budowa parkingów dla rowerów w pobliżu dużych osiedli mieszkaniowych. Istotnym działaniem okaże się motywowanie i zachęcanie do stosowania transportu elektrycznego. Strategia pozwoli w pełni wykorzystać istniejące szanse i możliwości do zniwelowania słabych stron oraz umożliwi budowanie przewagi konkurencyjnej miasta i gminy. Celem dokumentu jest wskazanie problemów zdiagnozowanych na terenie Miasta i Gminy Sztum z zakresu e-mobilności. Realizacja Strategii przyczyni się tym samym do podniesienia atrakcyjności miasta dla mieszkańców oraz osób odwiedzających oraz rozwoju gospodarczego otwierając miasto na nowy sektor gospodarczy jakim jest elektromobilność. Opracowanie dokumentu pn. „Strategia Rozwoju Elektromobilności dla Miasta i Gminy Sztum na lata 2020- finansowane jest ze środków Narodowego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej w ramach programu priorytetowego GEPARD II.

Załącznik nr 1 do uchwały nr.....

Rady Miejskie w Sztumie z dnia

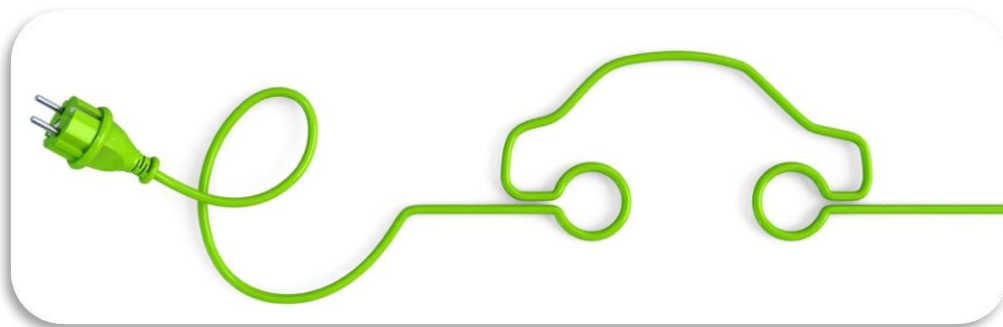


Strategia Rozwoju

Elektromobilności

dla Miasta i Gminy Sztum

na lata 2020-2035



Miasto i Gmina Sztum 2020 r.



Narodowy Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej

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

Za jego treść odpowiada wyłącznie Gmina i Miasto Sztum

Spis treści

1. Wstęp	7
1.1 Cel i zakres opracowania	7
1.2 Źródła prawa.....	9
1.3 Cele rozwojowe i strategie jednostki samorządu terytorialnego.....	11
1.4 Charakterystyka jednostki samorządu terytorialnego	14
1.5 Wnioski wynikające z charakterystyki jednostki samorządu terytorialnego.....	31
2. Stan jakości powietrza.....	34
2.1 Metodologia obliczania wskaźników zanieczyszczeń	34
2.2 Czynniki wpływające na emisje zanieczyszczeń	34
2.2.1 Czynniki wpływające na jakość powietrza spowodowane niską emisją nie pochodzącą ze źródeł transportowych	36
2.2.2 Czynniki wpływające na emisję w transporcie	38
2.3 Obecny stan jakości powietrza	42
2.3.1 Emisje spowodowane przez system transportowy	49
2.4 Planowany efekt ekologiczny	51
2.5 Monitoring jakości powietrza.....	52
3. Stan obecny systemu komunikacyjnego	53
3.1 Struktura organizacyjna.....	54
3.2 Transport publiczny i komunalny	55
3.2.1 Transport publiczny	55
3.2.2 Pojazdy komunalne	59
3.2.3 Transport indywidualny.....	60
3.2.3.1 Ogólnodostępna publiczna infrastruktura ładowania.....	61
3.3 Parametry ilościowe i jakościowe istniejącego systemu transportu.....	62
3.3.1. Rozkład natężenia ruchu	64
3.3.2 Podsumowanie modelu ruchu	73
3.3.3. Pojazdy napędzane gazem ziemnym lub innymi biopaliwami	74
3.3.4 Pojazdy o napędzie elektrycznym	74
3.3.5. Drogi rowerowe.....	74
3.3.6. Przystanki, parkingi, Dworzec PKP.....	76
3.3.7. Stacje ładowania samochodów elektrycznych	79
3.4 Opis niedoborów jakościowych i ilościowych taboru i infrastruktury.....	80
3.4.1 Komunikacja zbiorowa i infrastruktura miejska	81
3.4.2 Drogi rowerowe, infrastruktura rowerowa i alternatywne środki komunikacji	83

3.4.3 Parkingi, ładowarki elektryczne, OZE w transporcie	84
3.5 Zakres inwestycji niezbędnych do zniwelowania niedoborów jakościowych i ilościowych.....	84
3.5.1 Drogi rowerowe i udogodnienia dla komunikacji rowerowej	84
3.5.2 Komunikacja zbiorowa, węzeł integracyjny przy stacji PKP	99
3.5.3 Ładowarki dla pojazdów elektrycznych i flota samochodów komunalnych	104
3.5.4 Gminny samochód elektryczny	105
3.5.5 Doświetlenie przejść dla pieszych	105
3.5.6 Rozwiązania Smart City	109
3.5.7 Biometan i CNG	114
4. Opis istniejącego systemu energetycznego jednostki samorządu terytorialnego	118
4.1 Ocena bezpieczeństwa energetycznego jednostki samorządu terytorialnego	118
4.2 Wariantowa prognoza zapotrzebowania na energię elektryczną, gaz lub inne paliwa alternatywne w okresie do 2025 roku w oparciu o program rozwoju gminy	126
5. Strategia rozwoju elektromobilności w jednostce samorządu terytorialnego	129
5.1 Podsumowanie i diagnoza stanu obecnego	129
5.2 Screening dokumentów strategicznych	131
5.3 Priorytety rozwojowe	132
5.3.1 Adekwatność zaproponowanych działań do problemów i potrzeb	134
6. Plan wdrożenia elektromobilności w jednostce samorządu terytorialnego	135
6.1 Zestawienie i harmonogram niezbędnych działań	135
6.1.1. Zakres i metodyka analizy wybranej strategii	135
6.1.2 Opis i charakterystyka wybranej technologii ładowania i doboru optymalnych pojazdów.....	138
6.1.3 Harmonogram niezbędnych inwestycji	141
6.1.7 Struktura i schemat organizacyjny wdrażania wybranej strategii.....	143
6.1.8 Analiza SWOT	144
6.2 Udział mieszkańców w konsultacji wybranej strategii rozwoju elektromobilności	145
6.3 Planowane działania informacyjno-promocyjne wybranej strategii.....	147
6.4 Źródła finansowania	149
6.5 Analiza oddziaływania na środowisko, z uwzględnieniem potrzeb łagodzenia zmian klimatu.	151
6.6 Monitoring wdrażania strategii	152
Spis tabel	154
Spis rysunków	155

1. Wstęp

1.1 Cel i zakres opracowania

E-mobilność, czyli ogół zagadnień dotyczących stosowania i użytkowania pojazdów z napędem elektrycznym, jest odpowiedzią na wyzwania zmieniającej się rzeczywistości. Rynek elektromobilności charakteryzuje się dużym potencjałem wzrostowym. Konieczność zastosowania nowych rozwiązań uwarunkowane jest wymogami środowiskowymi i klimatycznymi. Prognozy światowe wskazują, iż w 2040 roku na drogach będzie poruszać się 500 mln samochodów elektrycznych, a wzrost rynku wielokrotnie przekroczy potencjał produkcyjny. Rynek elektromobilności w Polsce znajduje się w fazie tworzenia, dlatego tak istotne jest współuczestnictwo samorządów w budowie infrastruktury, zakup pojazdów elektrycznych na potrzeby gmin i miast, wymienianie się dobrymi praktykami, zmiana świadomości społecznej poprzez popularyzowanie nowych rozwiązań i stosowanie ich w przestrzeni miejskiej. Moda na ekologiczny transport powoduje popyt na pojazdy elektryczne w gospodarstwach domowych i w transporcie publicznym. Wykorzystywanie floty pojazdów elektrycznych w przestrzeni miejskiej, a także udostępnianie mieszkańcom istniejących infrastruktur ładowania niewątpliwie wpłynie na popularyzację tej formy transportu i korzyści, które ze sobą niesie:

- elektryfikacja transportu wpływa na poprawę jakości powietrza,
- przyczynia się do ograniczenia hałasu pochodzenia komunikacyjnego,
- wpływa na rozwój innych gałęzi gospodarki i technologii,
- wpływa na atrakcyjność regionu (rozwiązania elektromobilne przyciągają inwestorów i turystów),
- infrastruktura pojazdów elektrycznych staje się sposobem na magazynowanie energii poprzez baterie samochodowe oraz magazyny energii zlokalizowane przy punktach ładowania pojazdów,
- wpływa na autonomię i bezpieczeństwo Polaków (wraz z rozwojem e-mobilności rośnie niezależność Polski od importowanej potrzebnej do napędzania pojazdów ropy naftowej).

Rozwój elektromobilności wpisuje się w trend zmiany sposobu korzystania ze środków transportu. Brak miejsc do parkowania i coraz bardziej zakorkowane ulice to czynniki, które w sposób

naturalny ograniczają ruch pojazdów indywidualnych w miastach. Popularyzacja elektryfikacji transportu jest odpowiedzią na ten trend.

Wdrażanie strategii elektromobilności w Mieście i Gminie Sztum opierać się będzie na stopniowym wdrażaniu nowych rozwiązań. W latach 2020-2035 poza budową infrastruktury wspierającej (bezpiecznych przejść dla pieszych, udogodnień dla osób niepełnosprawnych, budowy ścieżek rowerowych,) powstaną punkty ładowania samochodów elektrycznych (w każdym przedziale lat liczba ta będzie się zwiększać do łącznej liczby 32 punktów). Zrealizowane zostaną kolejne elementy składowe Smart City, a także zakup rowerów miejskich elektrycznych, budowa parkingów dla rowerów w pobliżu dużych osiedli mieszkaniowych. Istotnym działaniem okaże się motywowanie i zachęcenie do stosowania transportu elektrycznego lub kogeneracji oraz do produkcji biometanu do celów transportowych lub kogeneracji. Paliwo to będzie mogło być pozyskane z oczyszczalni ścieków lub z biogazu rolniczego. Wymieniona zostanie flota samochodów gminnych na elektryczne. Szereg działań związanych z ochroną środowiska uzupełniony zostanie promocją elektromobilności wśród mieszkańców, a także popularyzacją biometanu w transporcie na terenach wiejskich.

Strategia pozwoli w pełni wykorzystać istniejące szanse i możliwości do zniwelowania słabych stron oraz umożliwi budowanie przewagi konkurencyjnej miasta i gminy. Celem dokumentu jest wskazanie problemów zdiagnozowanych na terenie Miasta i Gminy Sztum z zakresu e-mobilności, a także nakreślenie koncepcji związanych z szeroko pojętym ograniczeniem emisyjności komunikacyjnej. Działania zawarte w strategii mają wspólny cel w zakresie środowiskowym, społecznym, ekonomicznym i zdrowotnym, ale najważniejszy z nich to poprawa jakości powietrza na terenie gminy. Cel główny osiągnięty zostanie dzięki realizacji celów szczegółowych. Niezbędnym dla rozwoju elektromobilności jest zadbanie o rozwinięcie struktury ładowania (lokalizacja punktów, ilość, moc) do poziomu, który da możliwość płynnego pokonywania większych odległości a także osiągnięcie odpowiedniego nasycenia rynku pojazdami elektrycznymi. Wskazana jest zatem optymalizacja systemu transportowego m.in. poprzez dekarbonizację transportu publicznego, co w przypadku Gminy i Miasta Sztum ogranicza się do wprowadzenia jednośladów elektrycznych (rowerów i/lub hulajnóg) oraz autobusów elektrycznych i hybrydowych w prywatnym transporcie publicznym. Jako niewielkie jednostki terytorialne nie rozporządzają one bowiem komunikacją w postaci floty autobusów miejskich. Równocześnie należałoby podjąć akcje popularyzujące e-mobilność wśród mieszkańców poprzez np. współuczestnictwo w budowie infrastruktury i zakupie pojazdów elektrycznych przez jednostki samorządowe, a także działania zmierzające do zmian w świadomości społecznej w zakresie jej postrzegania.

W proces realizacji „Strategia Rozwoju Elektromobilności dla Miasta i Gminy Sztum na lata 2020-2035” zaangażowani zostali lokalni interesariusze: jednostki miejskie, zakłady energetyczne, osoby prywatne, podmioty gospodarcze, organizacje pozarządowe. W celu umożliwienia aktywnego udziału społeczeństwa w opracowaniu i wdrażaniu Strategii przeprowadzone zostały konsultacje społeczne, podczas których zdiagnozowano problemy i potrzeby Miasta i Gminy Sztum.

Strategia wdrożona zostanie przez specjalnie powołany do tego zespół ds. elektromobilności Miasta i Gminy Sztum, składający się z przedstawicieli zarządców dróg, podmioty odpowiedzialne za organizację i bezpieczeństwo transportu publicznego oraz drogowego, przedstawiciel firm obsługujących transport publiczny i innych. Implementacja Strategii będzie polegała na przeniesieniu celów głównych i szczegółowych na poziom wykonawczy.

Strategia rozwoju elektromobilności jest spójna z innymi dokumentami strategicznymi obejmującymi swoim zakresem Miasto i Gminę Sztum. Opracowanie Strategii wynika z regulacji wprowadzonych „Ustawą z dnia 11 stycznia 2018 r. o elektromobilności i paliwach alternatywnych”, która określa sposób stymulacji jej rozwój oraz upowszechniania innych alternatywnych paliw w sektorze transportowym w Polsce.

1.2 Źródła prawa

Motorem napędowym do zmian w prawie są tendencje związane z działaniami na rzecz poprawy jakości środowiska (w tym stanu jakości powietrza), a także postęp technologiczny. 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.

Fundamentalnym dokumentem wskazującym kompleksowo wskazuje zagadnienia związane z rozwojem infrastruktury paliw alternatywnych jest Dyrektywa 2014/94/UE. Wprowadziła ona do unijnej legislacji nowe instytucje i pojęcia prawne, z których najważniejsze to: paliwa alternatywne, pojazd elektryczny, punkt ładowania i tankowania. Jej prowadzenie nakłada na państwa członkowskie Unii Europejskiej obowiązek rozwijania infrastruktury związanej z wykorzystywaniem paliw alternatywnych. Konieczność stosowania zapisów Dyrektywy 2014/94/UE powoduje, iż polskie władze tworzą „Plan Rozwoju Elektromobilności w Polsce” i „Krajowe Ramy Polityki Rozwoju Infrastruktury

Paliw Alternatywnych”. Uchwalone zostają „Ustawy o elektromobilności i paliwach alternatywnych z dnia 11 stycznia 2018 r.” oraz „Ustawy powołujące Fundusz Niskoemisyjnego Transportu, z dnia 6 czerwca 2018 r.”, a także ustawy o biokomponentach i biopaliwach ciekłych. Ustawa o elektromobilności i paliwach alternatywnych ma stymulować jej rozwój oraz upowszechnić stosowanie innych alternatywnych paliw w sektorze transportowym w Polsce. Zapisy te regulują obowiązki nakładane na jednostki samorządu terytorialnego odnoszące się do wdrażania elementów zeroemisyjnych w działalność JST. Z „Ustawy o elektromobilności i paliwach alternatywnych” wynikają najważniejsze założenia dla samorządów terytorialnych, którymi są:

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

Fundusz Niskoemisyjnego Transportu (FNT), powstały w związku ze zmianami ustawy o biokomponentach i biopaliwach ciekłych, ma zadanie finansować projekty związane z rozwojem elektromobilności i transportem opartym na paliwach alternatywnych. Zadania wymienione w dokumentach strategicznych, których zakres odnosi się do elektromobilności tj. Krajowych Ram Polityki Rozwoju Infrastruktury Paliw Alternatywnych oraz Planie Rozwoju Elektromobilności w Polsce, realizowane będą dzięki środkom FNT.

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, są Krajowe Ramy Polityki Rozwoju Infrastruktury Paliw Alternatywnych.

Rada Ministrów w dniu 16 marca 2017 roku przyjęła „Plan Rozwoju Elektromobilności”, którego głównymi celami 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 e-mobilności. Realizację celów dokumentu warunkuje zgodność zapisów Strategii Rozwoju Elektromobilności dla Miasta i Gminy Sztum na lata 2020-2035 z zapisami prawa unijnego i polskiego. Planowanie, realizacja, wdrożenie oraz monitoring efektów zgodne będą ze Statutem Miasta i Gminy Sztum przyjętym uchwałą przez Radę Miasta i Gminy Sztum.

1.3 Cele rozwojowe i strategie jednostki samorządu terytorialnego

Strategia rozwoju elektromobilności oprócz dokumentów prawa unijnego i polskiego wpisuje się w cele rozwoju Miasta i Gminy Sztum, wynikające z następujących dokumentów strategicznych:

- Plan Zagospodarowania Przestrzennego Miasta i Gminy Sztum (2007);
- Strategia Rozwoju Miasta i Gminy Sztum na lata 2014-2020 (2014);
- Ciepło, energia elektryczna i paliwa gazowe dla Miasta i Gminy Sztum (2014);
- Program Ochrony Środowiska dla Miasta i Gminy Sztum (2014);
- Plan działań na rzecz zrównoważonej energii – plan gospodarki niskoemisyjnej dla Miasta i Gminy Sztum do 2020 roku (2015);
- Studium Uwarunkowań i Kierunków Zagospodarowania Przestrzennego Miasta i Gminy Sztum (2017);
- Strategia Sztumskiego Klastra Energetycznego

Pozostaje ona również zgodna z dokumentami krajowymi i regionalnymi, wśród których najważniejsze to:

- Strategia Rozwoju Województwa Pomorskiego 2020 (2012);
- Strategia Powiatu Sztumskiego 2016-2025 (2016);
- Strategia Rozwoju Miejskiego Obszaru Funkcjonalnego Malborka na lata 2014-2020 (2014).

Podstawowym dokumentem strategicznym określającym cele i kierunki rozwoju Miasta i Gminy Sztum jest „Strategia Rozwoju Miasta i Gminy Sztum na lata 2014-2020” przyjęta przez Radę Miejską w Sztumie uchwałą nr XXXIX/380/2014 z dnia 8 marca 2014 r. Dokument strategiczny określa plan działania, którego wspólnym celem jest rozwój Miasta i Gminy Sztum w kierunku konkurencyjnej gospodarki, prężnego kapitału ludzki i efektywnej przestrzeń, zgodnie z misją:

Misją Miasta i Gminy Sztum jest stwarzanie dogodnych warunków do rozwoju konkurencyjnej gospodarki i kapitału społecznego, aktywizacja lokalnej społeczności oraz tworzenie dobrego klimatu dla lokalnej przedsiębiorczości. Gmina oferuje i promuje różnorodne produkty turystyczne tworzone w oparciu o jej walory przyrodniczo – kulturowe. Miasta i Gmina Sztum wyróżnia się atrakcyjną przestrzenią publiczną, dba o bezpieczne i godne warunki życia jej mieszkańców.

Źródło: opracowanie własne na podstawie SR Miasta i Gminy Sztum na lata 2014-2020

Główne obszary problemowe zdiagnozowane na terenie Miasta i Gminy Sztum zostały wytypowane na podstawie analizy SWOT dla każdego kierunku. Na ich podstawie opracowano scenariusze rozwoju Miasta i Gminy Sztum. Wybrany zostanie ten, który pozwoli w pełni wykorzystać istniejące szanse i możliwości celem niwelowania słabych stron. Głównym problemem Gminy jest niedostatecznie wykorzystywany potencjał Miasta i Gminy Sztum. Działania zawarte w Strategii będą oddziaływać na następujące obszary problemowe:

Tabela 1. Problemy Miasta i Gminy Sztum

Problemy z podziałem na bloki tematyczne		
Zagospodarowanie przestrzenne i infrastruktura	Mieszkańcy	Gospodarka
Problemy związane z infrastrukturą techniczną, transportem i dostępnością komunikacyjną Miasta i Gminy Sztum	Problemy obejmujące zagadnienia z zakresu demografii, edukacji i kultury, zdrowia, sportu i rekreacji, integracji społecznej i rynku pracy	Problemy obejmujące zagadnienia z zakresu rozwoju przedsiębiorczości na terenie miasta i gminy oraz oferty turystycznej

Źródło: opracowanie własne na podstawie Strategii Rozwoju Miasta i Gminy Sztum na lata 2014-2020

Celem głównym „Strategii Rozwoju Miasta i Gminy Sztum” jest „Rozwój Miasta i Gminy Sztum”, osiągnięcie czego możliwe będzie dzięki realizacji celów strategicznych w każdym obszarze priorytetowym. Konkurencyjna gospodarka koncentrować się będzie na szeroko rozumianym rozwoju społeczno-gospodarczym subregionu. Prężny kapitał ludzki obejmować będzie działania dotyczące zawodowej i społecznej aktywności mieszkańców gminy, z naciskiem na dopasowanie do rynku pracy oferty edukacyjnej. Efektywna przestrzeń zakładać będzie działania wpływające na sprawny system transportowy, dobrze rozwiniętą proekologiczną infrastrukturę techniczną, efektywne zarządzanie energią cieplną i elektryczną oraz dobry stan środowiska naturalnego.

Tabela 2. Cele Strategii Rozwoju Miasta i Gminy Sztum na lata 2014-2020

Cel główny		
Rozwój Miasta i Gminy Sztum		
Cele strategiczne w poszczególnych obszarach priorytetowych		
Konkurencyjna Gospodarka	Prężny Kapitał Ludzki	Efektywna Przestrzeń
<ul style="list-style-type: none"> ❖ Wysoka konkurencyjność przedsiębiorstw ❖ Różnorodna oferta turystyczna i kulturalna 	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Aktywni i zintegrowani mieszkańcy ❖ Efektywny system edukacji ❖ Lepsze warunki mieszkaniowe ❖ Bezpieczne otoczenie 	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Rozwinięty transport ❖ Atrakcyjna przestrzeń w czystym środowisku ❖ Wydajne gospodarowanie energią

Źródło: opracowanie własne na podstawie Strategii Rozwoju Miasta i Gminy Sztum na lata 2014-2020

Realizacja projektów i inwestycji w ramach rozwoju elektromobilności w Mieście i Gminie Sztum wpisuje się w cel główny „Strategii Rozwoju Miasta i Gminy Sztum na lata 2014-2020”. Rozwój przestrzenny, społeczny i gospodarczy z zachowaniem dobrego stanu środowiska naturalnego, w tym poprawa jakości powietrza poprzez ograniczenie emisyjności komunikacyjnej, wpływać będą na poprawę wizerunku inwestycyjnego i turystycznego miasta i gminy. Realizacja przedsięwzięć z zakresu modernizacji i rozwoju sieci drogowej, ścieżek rowerowych i pieszych, infrastruktury technicznej i zagadnień związanych z ochroną środowiska i energetyką, a także wydajne gospodarowanie energią, zwiększy poziom jakości życia mieszkańców.

Analiza wszystkich dokumentów strategicznych pozwala stwierdzić, iż są one komplementarne z niniejszą strategią elektromobilności, ponieważ dotyczą świadomej kreacji lokalnej polityki

energetycznej Miasta i Gminy Sztum. Przewidziane działania przyczynią się do ograniczenia niskiej emisji i poprawy jakości powietrza, zwiększenia efektywności energetycznej w transporcie, optymalizacji wykorzystania energii, a także stworzenia warunków do wdrażania elektromobilności na wskazanym obszarze.

1.4 Charakterystyka jednostki samorządu terytorialnego

Miasto i Gmina Sztum jest jednostką samorządu terytorialnego zlokalizowaną we wschodniej części województwa pomorskiego. Sztum jako gmina miejsko-wiejska położony jest w zachodniej części powiatu sztumskiego. W skład gminy wchodzi 18 sołectw: Sztumskie Pole, Czernin, Kępina, Barlevice, Koślinka, Gościszewo, Nowa Wieś, Parowy, Piekło, Pietrzwałd, Postolin, Biała Góra, Gronajny Koniecwałd, Sztumska Wieś, Uśnice, Zajezierze i sołectwo ulicy Domańskiego. Powierzchnia gminy Sztum wynosi 181 km², powierzchnia miasta Sztum wynosi około 5 km². Liczba ludności Miasta na dzień 31.12.2017 r. wynosiła (dane z Miasta i Gminy Sztum): 9498 na terenie miejskim i 8188 na terenie wiejskim. Gmina Sztum sąsiaduje bezpośrednio z powiatem malborskim, kwidzyńskim i tczewskim.

Rysunek 1. Położenie powiatu sztumskiego w województwie pomorskim



Źródło: www.gminy.pl

Miasto i Gmina Sztum ze względu na silne oddziaływanie oddalonego tylko o 14,5 km Miasta Malbork zostały włączone na mocy umowy z 27.02.2014 r. jako partner do Miejskiego Obszaru Funkcjonalnego Malborka (MOF Malbork). Obszar ten obejmuje powiaty sztumski i malborski, a więc oprócz Miasta i Gminy Sztum także następujące jednostki samorządowe:

- powiat sztumski (Miasto i Gmina Sztum, Miasto i Gmina Dzierzgoń, Gmina Mikołajki Pomorskie, Gmina Stary Dzierzgoń, Gmina Stary Targ),
- powiat malborski (Gmina Malbork, Gmina Nowy Staw, Gmina Lichnowy, Gmina Miłoradz, Gmina Stare Pole),
- Miasto i Gmina Nowy Staw,
- Gmina Stare Pole,
- Gmina Malbork,
- Miasto Malbork.

Zgodnie z założeniami „Strategii Rozwoju Miejskiego Obszaru Funkcjonalnego (MOF) Malborka na lata 2014-2020” opracowanej w 2014 r. celem partnerstwa jest realizacja ponadlokalnych, wspólnych działań rozwojowych w zakresie wspólnej polityki społeczno-gospodarczej z wykorzystaniem zintegrowanych przedsięwzięć strategicznych, wychodzących poza granice jednej gminy. Miasto Malbork jako największy ośrodek miejski w regionie delimitujący obszar funkcjonalny jest Liderem Partnerstwa.

Rysunek 2. Położenie Miasta i Gminy Sztum w powiecie sztumskim



Źródło: www.gminy.pl

Krajobraz przyrodniczy

Miasto i gmina Sztum zlokalizowane są w większości na obszarze Pojezierza Ławskiego (314.9 wg klasyfikacji J. Kondrackiego), jedynie północno-zachodni fragment gminy znajduje się w obrębie Żuław Wiślanych (313.54). Mezonegiony te rozdziela dolina rzeki Wisły i Nogatu oraz duże połacie lasów na wzniesieniach doliny Nogatu. Pojezierze Ławskie charakteryzuje się rzeźbą młodoglacjalną obfitującą we wzgórza i jeziora, z których na terenie Miasta i Gminy Sztum najważniejsze to:

- jezioro Dąbrówka pochodzenia antropogenicznego, położone w północno-wschodniej części obszaru Gminy (267 ha),
- jeziora rynnowe: Sztumskie (zwane też Zajezierskim) (50 ha), Barlewickie (64 ha), Kaniewskie (19 ha) i Parlety (26 ha),
- Jezioro Białe (30 ha).

Warto zwrócić uwagę na malownicze położenie samego miasta Sztum na przesmyku lądowym między dwoma z powyżej wymienionymi jeziorami, a mianowicie Sztumskim i Barlewickim. Omawiany obszar to tereny o charakterze przede wszystkim rolniczym, brak przemysłu pozytywnie wpływa na jego walory środowiskowe, a przez to na rozwój agroturystyki i turystyki w ogóle, czemu sprzyja również występowanie licznych zabytków kultury materialnej. Uwarunkowania te nabierają szczególnej wagi wobec niewielkich zasobów surowców naturalnych w postaci kruszyw oraz kredy jeziornej.

Krajobraz rolniczy uwarunkowany jest dobrą i średniej jakości glebami; grunty orne (głównie na Pojezierzu Ławskim) oraz łąki, pastwiska, tereny podmokłe i nieużytki (Żuławy) zajmują 61% obszaru gminy. Krajobraz ten tworzą równomiernie rozłożone, odległe od siebie o kilka kilometrów wsie, pola o dużych arealach powstałe z dawnych majątków ziemskich, aktualnie funkcjonujących jako wielkoobszarowe gospodarstwa rolne. Z gruntami uprawnymi przeplatają się niewielkie obszary leśne, które obejmujące ok. 25% powierzchni gminy. Przeważają lasy iglaste, które koncentrują się między miejscowościami: Białą Górą, Sztumem, Gościszewem, Pogorzałą Wsią i Uśnicami. W ich obrębie wyznaczono:

- Obszar Chronionego Krajobrazu Białej Góry,
- Obszar Chronionego Krajobrazu rzeki Nogat,
- Rezerwat Las Mątawski,
- Rezerwat Parów Węgry.

Położenie jest jednym z największych atutów oraz jednym z największych szans rozwojowych Miasta i Gminy Sztum.

Rysunek 3. Lokalizacja Sztumu



Źródło: maps.google.pl

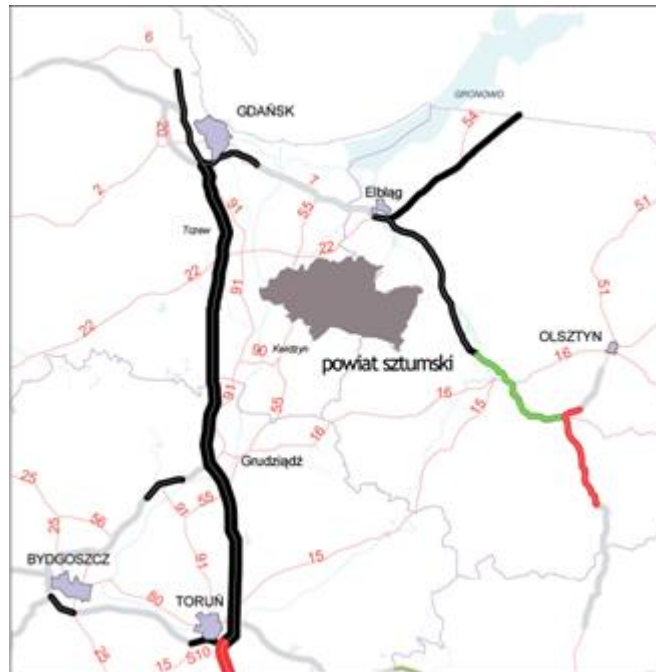
Dostępność komunikacyjna/transportowa

Peryferyjne położenie Miasta i Gminy Sztum w województwie pomorskim znajduje odzwierciedlenie w ich niezbyt dobrej dostępności transportowej: przebiega tędy zaledwie 18 km odcinek drogi krajowej nr 55 łączącej Nowy Dwór Gdański w województwie pomorskim ze Stolnem w województwie kujawsko-pomorskim. Tę niedogodną sytuację niweluje przede wszystkim lokalizacja w strefie oddziaływania autostrady A1 (Autostrady Bursztynowej), która poprzez pobliskie węzły w Swarozynie i Kopytkowie pozwala podróżować na północ (do Trójmiasta) lub południe kraju (do przejścia granicznego polsko-czeskiego w Gorzyczkach). Drugim połączeniem wpływającym na lepszą dostępność transportową Miasta i Gminy Sztum pozostaje droga krajowa nr 7 łącząca Gdańsk z Warszawą. Obie z opisanych gwarantują dotarcie do punktów umożliwiających zmianę środka transportu w celu prowadzenia dalszego etapu podróży:

- port lotniczy w Gdańsku im. Lecha Wałęsy
- port Gdynia

- port Gdańsk
- port Elbląg (połączenie z Obwodem Kaliningradzkim)
- lotnisko wojskowe w Królewie Malborskim.

Rysunek 4. Dostępność transportowa powiatu sztumskiego – transport drogowy

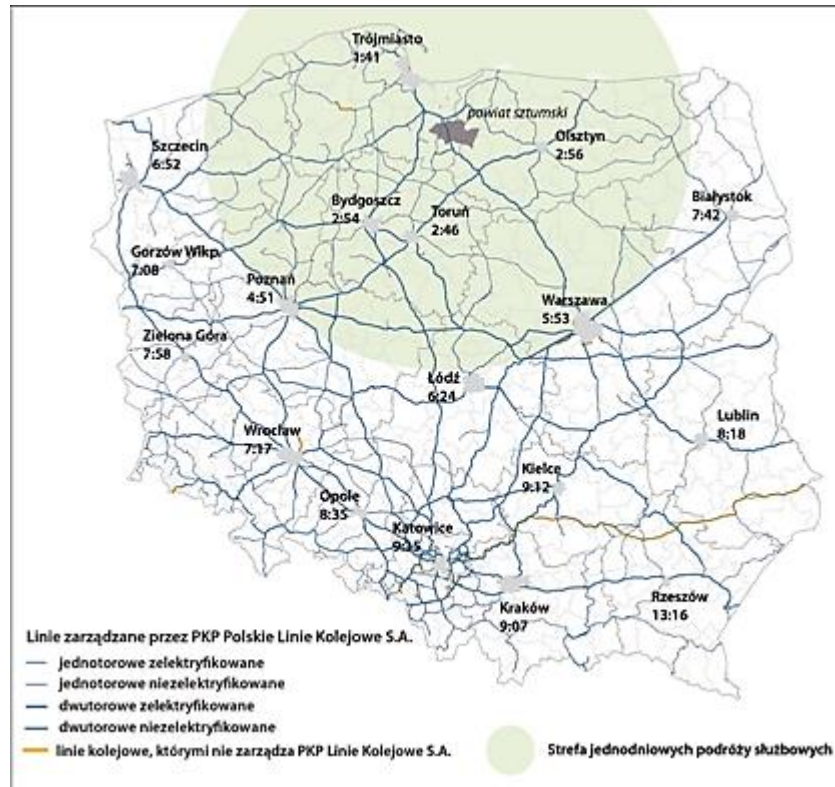


Źródło: Prospektywna analiza sytuacji społeczno-gospodarczej powiatu sztumskiego, Gdańsk 2012, s. 7.

Budowa Autostrady Bursztynowej, czyli jedynej polskiej autostrady o przebiegu południkowym, znacznie ułatwiła mieszkańcom Miasta i Gminy Sztum dojazdy do miejsc prac w Trójmieście oraz Bydgoszczy i Toruniu. Oferuje ona bowiem bardziej konkurencyjną pod względem czasowym możliwość dotarcia do stolic województwa kujawsko-pomorskiego niż dotychczas koleją na trasie Malbork-Toruń Wschodni. Odcinek owej linii kolejowej nr 207 o długości 70 km biegnący od Malborka do granicy województwa pomorskiego jest właśnie w trakcie gruntownej modernizacji realizowanej w ramach projektu „Rewitalizacja linii kolejowej nr 207 odcinek granica województwa - Malbork” (EFRR). Ponadto przez obszar Gminy Sztum przebiega jedna z najważniejszych linii kolejowych w Polsce – linia nr 9 relacji Gdańsk-Warszawa objęta umową o głównych międzynarodowych liniach kolejowych (AGC) oraz o ważniejszych międzynarodowych liniach transportu kombinowanego (AGTC) i wpisująca się w VI paneuropejski korytarz transportowy łączący Skandynawię z południową Europą. Niestety, omija ona od zachodu miasto Sztum, a co więcej – wykorzystujące ją pociągi dalekobieżne nie zatrzymują się na niewielkich stacjach w Mikołajkach

Pomorskich, Młeczewie i Gronajnach. W efekcie Miasto i Gmina Sztum nie posiada aktualnie bezpośredniego połączenia kolejowego z Trójmiastem.

Rysunek 5. Dostępność transportowa powiatu sztumskiego – transport kolejowy



Źródło: *Prospektywna analiza sytuacji społeczno-gospodarczej powiatu sztumskiego, Gdańsk 2012, s.9.*

Odmienne przedstawia się dostępność transportowa Miasta i Gminy Sztum na poziomie regionalnym: z dokumentacji Gminy wynika, iż jest ona bardzo dobrze skomunikowana z silnymi ośrodkami przemysłowymi zlokalizowanymi w Kwidzynie, Tczewie, Malborku i Starogardzie Gdańskim, co pozwala zaliczyć ją do subregionu Nadwiślańskiego Województwa Pomorskiego. Komunikacja międzymiastowa na trasach ze Sztumu do Malborka, Kwidzyna, Elbląga i Gdańska obsługiwana jest przez prywatne linie autobusowe.

Tabela 3. Lista przewoźników regionalnych

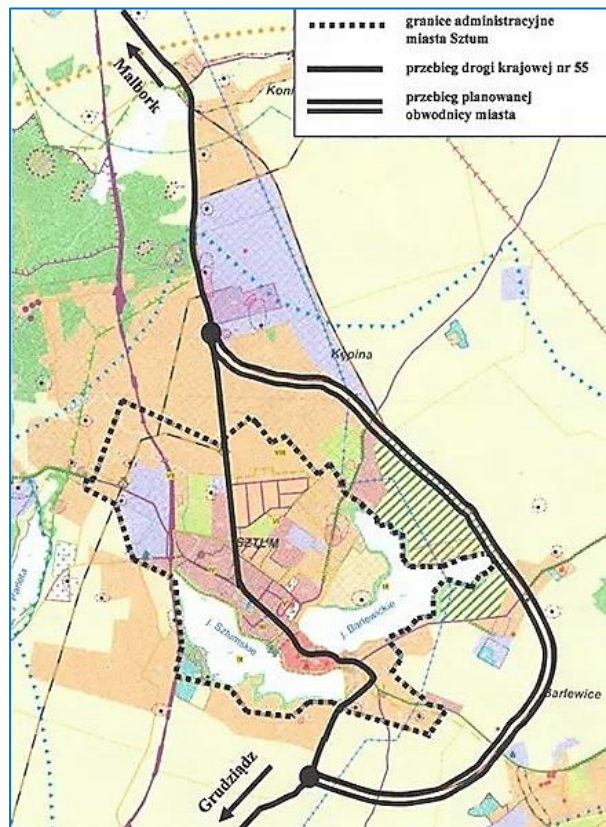
Przewoźnik				
	Przewozy autobusowe AZ Rydwan Sp. z o.o.	PUH Latocha Tomasz Latocha	Polskie Koleje Państwowe PKP	PKS Elbląg
Relacja/kierunek	Malbork – Sztum – Ryjewo – Kwidzyn	Malbork – Sztum	Grudziądz –Kwidzyn – Sztum – Malbork – Gdańsk Główny	Sztum – Elbląg
	Sztum – Straszewo – Kwidzyn	Sztum – Stary Targ – Waplewo Wielkie – Dzierżgoń	Sztum –Tczew	
	Malbork – Sztum – Mikołajki Pomorskie – Prabuty		Sztum – Elbląg (z przesiadką w Malborku)	

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych z Gminy i Miasta Sztum

W związku z powyższym stan infrastruktury technicznej i komunikacyjnej Miasta i Gminy Sztum nie może być oceniony jako zbyt dobry i to niemal z punktu widzenia każdej gałęzi transportu: kolejowej, drogowej czy rowerowej. Nadmienić trzeba, iż „Strategia Rozwoju Miejskiego Obszaru Funkcjonalnego (MOF) Malborka na lata 2014-2020” wskazuje na powiat sztumski jako bardziej niż malborski potrzebujący inwestycji związanych z poprawą nawierzchni dróg. Dodatkowo dokument ten podkreśla, że powiat sztumski posiada największą sieć dróg wojewódzkich w województwie pomorskim, która wymaga niezwłocznych nakładów inwestycyjnych.

Poważnym problemem pozostaje spore natężenie ruchu tranzytowego na drodze krajowej nr 55 przebiegającej przez sam środek Sztumu, stąd Gmina Sztum wpisana została do rządowego programu budowy 100 obwodnic na lata 2020-2030. Inwestycja ta poprzez wyprowadzenie tranzytu z centrum miasta ma poprawić bezpieczeństwo jego mieszkańców, odciążyc tutejszy układ komunikacyjny i zwiększyć przepustowość dróg w Sztumie. Oznacza to poprawę warunków i bezpieczeństwa przejazdu dla ruchu dalekobieżnego i regionalnego.

Rysunek 6. Obwodnica dla Sztumu



Źródło: Studium Kierunków i Uwarunkowań dla Miasta i Gminy Sztum

Uwarunkowania demograficzne

Jednym z podstawowych czynników wpływających na rozwój gmin jest sytuacja demograficzna oraz perspektywy jej zmian. Gmina Sztum zajmuje obszar o powierzchni 181,1 km² i według danych z lutego 2020 liczy 17 379 mieszkańców.

Duży wpływ na zmiany demograficzne mają następujące czynniki: przyrost naturalny oraz migracje krajowe i zagraniczne, które w wyniku otwarcia zagranicznych rynków pracy szczególnie przybrały na sile, praktycznie w skali całego kraju. Dodatkowo w przypadku małych ośrodków miejskich następuje stały odpływ mieszkańców do większych miast w poszukiwaniu lepszej pracy. Gmina Sztum ma ujemny przyrost naturalny wynoszący -30. W 2018 roku urodziło się 176 dzieci. W tym samym roku gęstość zaludnienia wynosiła 102 os. km² (w 2014 roku 104 os./km²), ma zatem tendencje spadkową.

Współczynnik dynamiki demograficznej, czyli stosunek liczby urodzeń żywych do liczby zgonów, wynosi 0,82 i jest znacznie mniejszy od średniej dla województwa, a równocześnie porównywalny do współczynnika dynamiki demograficznej dla całego kraju.

Saldo migracji ogółem wynosi -103. W 2017 roku 23 osób zameldowało się z zagranicy oraz zarejestrowano 47 wymeldowań za granicę, co daje saldo migracji zagranicznych na poziomie -24. W latach 2014-2020 liczba ludności w Gminie Sztum uległa dość znacznemu zmniejszeniu, gdyż zmalała aż o 1386 osób, co stanowi 7,3%.

Tabela 4. Liczba w Gminie Sztum z podziałem na miasto i wieś

Liczba ludności			
	Gmina Sztum	Miasto	Wieś
2014	18 765	10 308	8 457
2015	18 727	10 299	8 428
2016	18674	10 218	8 456
2017	18 578	10 127	8 451
2018	18 434	9 990	8 444
2020	17 379	9230	8149

Źródło: opracowanie własne

Przyrost naturalny przypadający na 1000 osób w Gminie jest od 2016 roku ujemny. W roku 2018 wynosi -1,62. Saldo migracji wewnętrznych na pobyt stały na 1000 osób wynosi: -1,2 (2017 r.) i -2,1 (2018 r.). Potencjał demograficzny określić więc można niekorzystny. W ostatnich latach liczba ludności w wieku poprodukcyjnym wzrosła w stosunku do liczby ludności w wieku produkcyjnym, co oznacza stopniowe starzenie się społeczności Gminy Sztum.

Tabela 5. Wiek ludności Gminy Sztum

Wiek	2014	2015	2016	2017	2018
przedprodukcyjny (14 lat i mniej)	3 645	3 597	3 536	3 498	3 448
produkcyjny (15-59 lat kobiety, 15-64 lata mężczyźni)	12 196	12 032	11 892	11 686	11 444
poprodukcyjny	2 924	3 098	3 246	3 394	3 542

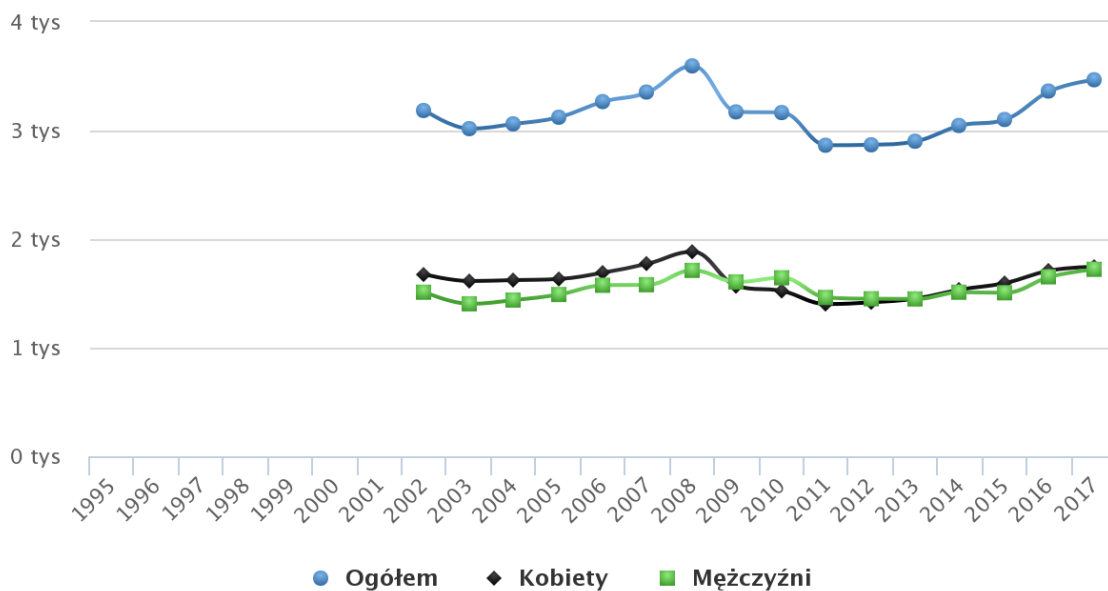
Źródło: opracowanie własne na podstawie GUS

Z kolei liczba ludności w wieku produkcyjnym zmniejsza się. Kwestię starzejącego się społeczeństwa, należy zaliczyć do negatywnych wskaźników społeczno-gospodarczych, nie jest to jedynie problem lokalny, ale dotyczący całego kraju.

Pozytywnym zjawiskiem jest natomiast rosnąca liczba podmiotów gospodarczych, co świadczy o rozwoju Gminy Sztum. Liczba podmiotów wpisanych do rejestru REGON na 10 tys. ludności od 2014 roku wzrosła do 916. Podmioty na 1000 mieszkańców w wieku produkcyjnym również mają tendencje wzrostową: w 2015 roku wskaźnik wynosił 142,1, a w 2018 roku stanowił 147,6. Liczba pracujących w 2015 roku wynosiła 162 osoby i wzrosła do 2018 roku o 33 osoby.

W Gminie Sztum na 1000 mieszkańców pracuje 195 osób. Bezrobocie rejestrowane w gminie Sztum w 2018 roku wynosiło 285 osób. Wśród aktywnych zawodowo mieszkańców gminy Sztum w 2017 roku 1 291 osób wyjeżdża do pracy do innych gmin, a 1261 pracujących przyjeżdża do pracy spoza gminy - tak więc saldo przyjazdów i wyjazdów do pracy wynosi -30.

Rysunek 7. Liczba pracujących według płci w Gminie Sztum w latach 1995-2017



Źródło: www.polskawliczbach.pl

Tabela 6. Pracujący w Gminie Szum z podziałem na sektory

Procent aktywnych zawodowo mieszkańców	Sektor pracy
27,0%	sektor rolniczy (rolnictwo, leśnictwo, łowiectwo i rybactwo)
28,6%	przemysł i budownictwo
9,8%	sektor usługowy (handel, naprawa pojazdów, transport, zakwaterowanie i gastronomia, informacja i komunikacja)
3,2%	sektor finansowy (działalność finansowa i ubezpieczeniowa, obsługa rynku nieruchomości)

Źródło: dane GUS 2017

Podobnie liczba osób zarejestrowanych bez pracy spada: od 2014 z 1046 osób do 285 osób w 2018 roku. Udział bezrobotnych zarejestrowanych w liczbie ludności w wieku produkcyjnym w 2014 roku wynosiła 7,7%, a w roku 2018 – 2,9%. Jest to pozytywny trend spadkowy wskazujący na rosnącą przedsiębiorczość mieszkańców Gminy. Liczba osób niepracujących od 2014 roku spada:

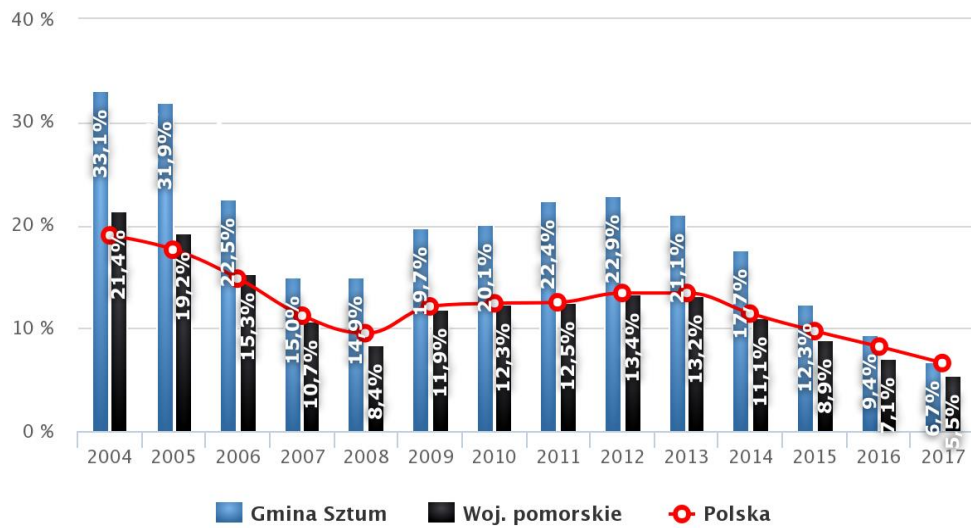
Tabela 7. Liczba osób zarejestrowanych w PUP w Gminie Szum

Bezrobocie rejestrowane					
Rok	2014	2015	2016	2017	2018
ogółem	1 046	649	594	377	285
kobiety	574	343	339	232	205
mężczyźni	472	306	255	145	80

Źródło: opracowanie własne, GUS

Stopa bezrobocia w powiecie sztumskim w marcu 2020 roku wynosiła 8,6%, w kraju 5,4%; szacunkową stopę bezrobocia w Gminie Szum przedstawia poniższy wykres:

Rysunek 8. Stopa bezrobocia rejestrowanego w Gminie Sztum



Źródło: GUS

Wydatki z budżetu Gminy prezentuje poniższa tabela. W 2018 roku największe środki zainwestowano w dziale „rodzina” oraz kolejno w oświatę i wychowanie. Na trzeciej pozycji plasuje się gospodarka komunalna i ochrona środowiska. W odróżnieniu do tendencji z 2016 roku znacznie zmniejszyły się wydatki na rzecz pomocy społecznej.

Tabela 8. Struktura wydatków budżetu Gminy wg działów

Struktura wydatków budżetu gminy według działów	2016	2017	2018
OGÓŁEM	100,0	100,0	100,0
Rolnictwo i łowiectwo	1,2	2,1	0,8
Transport i łączność	6,4	5,3	7,6
Gospodarka mieszkaniowa	4,3	4,1	2,4
Administracja publiczna	7,6	9,4	7,2
Bezpieczeństwo publiczne i ochrona przeciwpożarowa	0,5	1,0	0,3
Różne rozliczenia	-	-	-
Oświata i wychowanie	24,3	25,1	22,5
Pomoc społeczna	29,6	7,5	5,4
Pozostałe zadania w zakresie polityki społecznej	1,1	3,7	2,2
Edukacyjna opieka wychowawcza	1,0	1,4	0,8
Rodzina	x	28,3	23,1
Gospodarka komunalna i ochrona środowiska	7,9	7,4	19,1
Kultura i ochrona dziedzictwa narodowego	2,3	2,7	3,2
Kultura fizyczna	6,7	1,3	4,4
Działalność usługowa	3,8	0,4	0,3
Ochrona zdrowia	0,3	0,4	0,3
Pozostałe	3,0	0,0	0,4

Źródło: Bank Danych Lokalnych

Kolejnymi bardzo ważnymi czynnikami wpływającymi na rozwój społeczno-gospodarczy jest dostępność transportowa i spójność wewnętrzna obszaru. W miejskich obszarach szczególne znaczenie odgrywa możliwość szybkiego przemieszczania się w obrębie miasta. Lepszemu skomunikowaniu tychże obszarów sprzyja rozbudowa systemu ścieżek rowerowych i ciągów pieszo-rowerowych w pasach dróg publicznych.

Przez miasto przebiegają: Droga krajowa nr 55 (Stolno – Nowy Dwór Gdański), Strefa oddziaływania autostrady A1 (północ – południe Polski) – węzeł Swarozyn, węzeł Kopytkowo (przez Wisłę i nowy most w Kwidzynie), Linia kolejowa Toruń – Grudziądz – Kwidzyn – Malbork, węzeł kolejowy w Malborku 15 km.

Miasto i Gmina Sztum połączone są z centrum i południem Polski drogą krajową nr 1. W zasięgu do 100 km od Sztumu znajdują się: Port lotniczy w Gdańsku im. Lecha Wałęsy, Port Gdynia, Port

Gdańsk, Port Elbląg – połączenie z Obwodem Kaliningradzkim, lotnisko wojskowe w Królewie Malborskim.

Komunikacja między miastami Malbork – Sztum – Kwidzyn opiera się wyłącznie na prywatnych liniach przewozowych. Na terenie miasta funkcjonuje sieć transportu publicznego realizowana przez: Przewozy autobusowe AZ Rydwan Sp. z o.o., PUH Latocha Tomasz Latocha, Polskie Koleje Państwowe PKP, PKS Elbląg. W 2017 roku w gminie Sztum funkcjonowało 25 km ścieżek rowerowych. O potrzebach modernizacyjnych infrastruktury komunikacyjnej Miasta i Gminy Sztum wspomniano wcześniej.

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 Gminy i Miasta Sztum, w którym udział wzięło 380 osób, wynika, że **90%** osób uczestniczących w badaniu zna i rozumie pojęcie elektromobilności, a **73,9%** % ankietowanych zna pojęcie SmartCity. Możliwość podróżowania pojazdem elektrycznym miało 22,1 % ankietowanych, zaś zakup samochodu elektrycznego rozważają 73 osoby, 47 osób roweru elektrycznego, a 21 osób skutera. Najczęściej podawane uwarunkowania, które skłoniłyby ankietowanych do zakupu alternatywnego środka transportu to:

- niższa cena zakupu,
- dofinansowania w ramach ogólnodostępnych
- programów wsparcia i rozwinięta sieć publicznych stacji ładowania.

Jako elementy infrastruktury komunikacyjnej, które powinny zostać wdrożone w Mieście i Gminie Sztum respondenci wskazali zdecydowanie konieczność rozbudowania infrastruktury rowerowej, czyli dokładnie:

- rozbudowę sieci dróg rowerowych
- poprawę jakości chodników
- stworzenia systemu wypożyczania miejskiego roweru elektrycznego/ hulajnogi elektrycznej/ skutera elektrycznego
- zwiększenia ilości miejsc postojowych dla rowerów.

Mieszkańcy Gminy są zainteresowani zagadnieniem elektromobilności i widzą potrzebę powstania nowej infrastruktury sprzyjającej niskoemisyjności i redukcji CO₂ do atmosfery. Inwestycje w zakresie ograniczenia emisyjności transportu są uzasadnione nie tylko ekonomicznie i środowiskowo, ale też społecznie.

Zabytki

Dużym atutem Gminy i Miasta Sztum jest jego lokalizacja. Powiśle kryje w sobie wiele obiektów zabytkowych, w tym o szczególnej wartości historycznej, architektonicznej i artystycznej. Miasto Sztum ma też bogatą historię, która znacznie wpłynęła na obecny jego kształt. Prawa miejskie nadał Sztumowi Wielki Mistrz Michael Kuchmaister von Sternberg w 1416 r. Do roku 1514 miastem zarządzali wójtowie podlegli bezpośrednio Wielkiemu Mistrzowi w Malborku. Z czasem prawa do zarządzania miastem wykupili mieszczaństwo.

W wyniku wojny trzynastoletniej (1454 - 1466) północna Pomezania z wójtostwem sztumskim i ziemią dzierzgońską weszły w skład utworzonego wówczas województwa malborskiego, część tzw. Prus Królewskich. W 1454 r. powstało starostwo sztumskie, a jego starostowie rezydowali w zamku w Sztumie; obejmowało ono 27 osadami. Z kolei starostwo dzierzgońskie (kiszporskie) składało się z 10 osad. Miasta Sztum i Dzierżoń były w posiadaniu dużych obszarów ziemi.

W okresie od poł. XV w. do lat osiemdziesiątych XVIII w. na ziemi sztumskiej, zwłaszcza na terenach wiejskich, postępował znaczny proces polonizacji ludności. Sztum w XVI-XVIII wieku był miejscem obrad sejmików szlacheckich województwa malborskiego.

W roku 1553 król Zygmunt August potwierdził przywilej lokacyjny miasta Sztumu nadany przez Krzyżaków, dodając przywilej organizowania drugiego jarmarku. W tym czasie wybudowany został w Sztumie ratusz. Sztum stał się miejscem posiedzeń szlacheckich sądów ziemskich, a od początku XVI w. odbywały się w Sztumie sejmiki szlacheckie.

W okresie wojen szwedzkich rozegrały się na ziemi sztumskiej i w okolicach ważne wydarzenia historyczne, a więc bitwy w Straszewie, Pułkowicach, Trzcianie oraz rozejmy w Starym Targu i Sztumskiej Wsi. Wiek XVII przyniósł znaczne zubożenie miasta, co uznać trzeba za konsekwencję wprowadzenia gospodarki folwarczno-pańszczyźnianej i wojen szwedzkich; w niemałym stopniu przyczyniły się trzy pożary, z których ostatni w 1683 r. strawił doszczętnie jego zabudowę. Na mocy dokumentu rozbiorowego z 1772 r. Sztum wraz z Prusami Królewskimi oraz Warmią trafił we władanie Prus.

Zalążek miasta stanowiło zbudowane w XIV w. Stare Miasto otoczone murami oraz dawny zespół zamkowy znajdujący się wtedy na wyspie Jeziora Sztumskiego (Zajezierskiego). W drugiej połowie XIX wieku ukształtował się natomiast zachowany do dzisiaj układ przestrzenny dwóch przedmieść miasta Sztumu: wschodniego i zachodniego. Rozwojowi miasta sprzyjało w tym czasie uruchomienie linii kolejowej Malbork – Kwidzyn (1880). W 1885 r. w Sztumie funkcjonował Urząd Pocztowy, szkoły państwowa i prywatna, sąd obwodowy, dwa kościoły (katolicki i ewangelicki) oraz synagoga. Natomiast zamek pełnił funkcję siedziby radcy ziemiańskiego i urzędu poborczego. Na

przełomie wieków XIX i XX trwała dalsza silna rozbudowa miasta Sztum: powstały wówczas kamienice mieszczańskie oraz budowle o charakterze użyteczności publicznej. Miejscowość rozwijała się także pod względem rekreacyjno-turystycznym, o czym świadczy nie jedynie wzniesienie kilku hoteli, ale też wynajmowanie dla turystów tzw. kwater prywatnych.

W latach dziewięćdziesiątych XIX w. wykonano instalację wodociągową do poboru wody z Jeziora Sztumskiego i odwiert głębinowy na rynku. Instalację wodociągową dla całego miasta z wieżą ciśnieniową założono w 1913 r. W ciągu następnych lat w odpowiedzi na rosnące potrzeby, w tym także handlowe i gospodarcze, mieszkańców, podjęto dalsze inwestycje: w 1914 r. podłączono kanalizację miejską, zaś w 1924 r. sieć elektryczną. W tym też czasie wzniesiono istniejący do dziś zakład karny i zespół koszar wojskowych. W następnej dekadzie Sztum ogłoszono miastem emerytów i rencistów powracających z Rzeszy i specjalnie dla nich pobudowano na obrzeżach miasta osiedle małych substandardowych domów tzw. „Siedlungi”, które przetrwały do chwili obecnej.

Pod koniec drugiej wojny światowej miasto Sztum zostało zrujnowane niemal w połowie przez żołnierzy radzieckich, najbardziej ucierpiała zabudowa wokół rynku, zakłady pracy oraz urządzenia komunalne. Zniszczenia te zasadniczo naruszyły założenie urbanistyczne, a jego poszczególne kwartały przestały spełniać swoją pierwotną funkcję. W 1945 r. ziemia sztumska powróciła do Polski, w miejsce opuszczającej jej obszar ludności niemieckiej zaczęli napływać polscy osadnicy, którzy odtąd tworzyli powojenną historię Miasta i Gminy Sztum, najpierw w warunkach socjalistycznych, a następnie po 1989 r. – w demokratycznym. Miasto i zakłady pracy odbudowano, wzniesiono nowe bloki mieszkalne, pruskie koszary zaadaptowano na szpital, założono duży stadion sportowy, uruchomiono powiatowy dom kultury, kino, bibliotekę, kilka szkół i szereg placówek handlowych. W wyniku reformy administracyjnej w 1975 r. zlikwidowano powiaty, a miasto i gmina Sztum znalazły się w utworzonym wówczas województwie elbląskim. Od tego czasu miasto Sztum pełni funkcję lokalnego ośrodka administracyjnego, gospodarczego, usługowego i turystycznego.

W latach osiemdziesiątych, na obszarze miasta funkcjonowały następujące większe zakłady pracy: Zakład Karny i związane z nim zakłady przemysłu metalowego i odzieżowego, zakłady papiernicze, mleczarnia, bazy transportowe oraz bazy magazynowe i budownictwa rolniczego. Natomiast na obszarze gminy podstawową funkcją była w dalszym ciągu gospodarka rolna z dużym udziałem gospodarstw wielkoobszarowych.

W strukturze miasta dominuje zabudowa mieszkaniowa wielorodzinna w formie bloków bezpośrednio sąsiadujących z zabytkową strukturą miasta.

Do najbardziej znanych zabytków Sztumu należą:

Zamek krzyżacki w Sztumie - wybudowany został w XIV wieku na miejscu wcześniejszych umocnień Prusów, którzy zamieszkiwali razem ze Słowianami tę terytoria przed podbojem krzyżackim. Zamek pełnił pierwotnie funkcję letniej rezydencji Wielkiego Mistrza Zakonu Krzyżackiego oraz siedziby wójta. W XV w. założono tu zwierzyniec. Po wzniesieniu zamku, dawny folwark pełnił funkcję podzamcza, które otoczono murami. Od początku 2018 r. w zamku znajduje się filia Muzeum Zamkowego w Malborku.

Wieża ciśnień - nadal czynna, pracuje w układzie wodociągowym miasta, wykonana z cegły, przylega do niej budynek stacji pomp. Całe założenie zostało wybudowane w 1911 roku. Wieżę wykonano na planie koła, jednak na wysokości piątej kondygnacji bryła cylindryczna przechodzi w ośmioboczną. Wieża znajduje się na terenie dawnego najstarszego zachowanego w mieście cmentarza ewangelickiego.

Zespół dworsko-parkowy w Sztumie, tzw. dworek Żeromskiego (wpis nr 180) - Dworek Żeromskiego na Zajezierzu. Od I połowy XIX wieku majątek przeszedł w ręce rodu Donimirskich, znanych jako polonijnych działaczy. W dworku w ramach akcji plebiscytowej na Powiślu gościł Stefan Żeromski (stad nazwa), Jan Kasprzowicz i Władysław Kozicki. W skład zespołu wchodzi tzw. Park przy Dworku Żeromskiego, w którym rosną cenne gatunki drzew: jesiony, świerki, dęby, lipy, kasztanowce. Na terenie parku znajduje się również pomnik przyrody Jesion Wyniosły. Drzewa nasadzone są wzdłuż granic parkowych i alei, a także swobodnie w kępach na terenie całego parku.

Cmentarz wraz z bramą, kaplicą, nagrobkami i układem zieleni wysokiej w rejonie ulicy J. Kochanowskiego w Sztumie (1384).

Aleja lip wzdłuż ulicy Kochanowskiego, odcinek od ul. A. Mickiewicza do miejscowości Kępina.

Kościół parafialny pw. Św. Anny w Sztumie - zbudowany na początku XV w., a zniszczony podczas wojny trzynastoletniej (1454-1466). Odbudowano go dopiero pod koniec XV w., zaś przebudowano w latach 1899-1901 w stylu neogotyckim z elementami baroku i rokoka. Fragmenty starych gotyckich murów pozostają do dzisiaj widoczne w zachodniej części świątyni. Od strony zachodniej mieściła się wieża (naprawiona w 1687 roku). Obok świątyni znajduje się cmentarz z zabytkowymi nagrobkami.

Kościół filialny p.w. Wspomożenia Wiernych w Sztumie (wpis nr 1415) - zbudowany w latach 1816-1818 na miejscu dawnego ratusza miejskiego, został ufundowany jako kościół ewangelicki (luterański) przez króla pruskiego Fryderyka Wilhelma III; na jego wieży umieszczono odlany w królewskiej ludwisarni w Berlinie dzwon. Jest to budowla orientowana, z nawami bocznymi przykrytymi płaskim stropem oraz nawą główną zamkniętą drewnianym sklepieniem beczkowym pokrytym malowidłami imitującymi kasetony. W środku znajduje się wmurowana wapienna płyta nagrobna Petera Mogge, zasłużonego i wieloletniego (31 lat) burmistrza Sztumu. Nabożeństwa protestanckie były odprawiane w nim do stycznia 1945. Po zakończeniu II wojny światowej budowla popadała w ruinę i używana była tylko jako kaplica pogrzebowa. W 1999 roku została odnowiona elewacja zewnętrzna świątyni, a w późniejszych latach przeprowadzono

prace konserwacyjne sklepienia. Po zakończeniu remontu świątynia pełni rolę placówki kulturalnej i muzealnej jako Centrum Kultury Chrześcijańskiej pozostającej pod opieką Bractwa Rycerzy Ziemi Sztumskiej. Na chórach świątyni jest prezentowana Wystawa Regionalna o Sztumie i Ziemi Sztumskiej.

Olbrzymim walorem Sztumu jest jego położenie nad jeziorami Zajezierskim i Barlewickim, które niegdyś tworzyły jedno Jezioro Białe. Oba są częścią Pojezierza Ławskiego. Jezioro Zajezierskie (zwane też Sztumskim) jest jeziorem przepływowym rynnowym. Ma powierzchnię ok. 50 ha. Wzdłuż jego północno-wschodniego brzegu biegnie trakt spacerowy, kąpielisko, przystań żeglarska, kilka pomostów wędkarskich i wypożyczalnie sprzętu. W południowej części Jezioro Sztumskie łączy się z Jeziorem Barlewickim. Jest to teren doskonały na uprawianie czynnej rekreacji.

Atrakcje w okolicach Sztumu:

Sztumska Wieś - cicha i spokojna, otoczona jest malowniczymi polami, lasami, jeziorami - idealna na odpoczynek od miejskiego zgiełku. Znana jest z historycznego polsko-szwedzkiego rozejmu zawartego tutaj w 1635 r., co upamiętnia głaz z napisem: "Rozejm polsko-szwedzki 12 IX 1635" ustawiony na skraju wsi, w miejscu, gdzie rozbito namiot, w którym negocjowano jego warunki. Ugoda kończyła tzw. „wojnę o ujście Wisły” i miała obowiązywać do 1661 r.

Obiekty sakralne w Gminie Sztum:

- Kościół filialny p.w. Trzech Króli i Przenajświętszej Trójcy w Pietrzwałdzie, gotycki, ceglany z poł. XIV wieku.
- Kościół parafialny p.w. Matki Boskiej Szkaplerznej (obecnie p.w. Św. Michała Archanioła), gotycki, ceglany, zbudowany w poł. XIV w. w Postolinie.
- Kościół filialny p.w. Podwyższenia Krzyża Świętego w Sztumskiej Wsi, neogotycki, ceglany, zbudowany w latach 1867-1868.
- Kościół pw. Chrystusa Króla w Piekle, zbudowany w latach 1925-1926 z czerwonej cegły.
- Kościółek filialny pw. Matki Bożej Nieustającej Pomocy w Parparach zbudowany ok. 1930 r.

1.5 Wnioski wynikające z charakterystyki jednostki samorządu terytorialnego

Na podstawie przeprowadzonej analizy charakterystyki Miasta i Gminy Sztum opracowano wnioski, które należy wziąć pod uwagę podczas planowania inwestycji, w tym inwestycji z zakresu elektromobilności. Dostosowanie planowanych rozwiązań do potrzeb społecznych, środowiskowych i

ekonomicznych Gminy jest niezbędne do realizacji celu przedsięwzięcia, jakim jest ograniczenie emisji CO₂ i pyłów zawieszonych przez sektor transportu.

Olbrzymim walorem Miasta i Gminy Sztum jest położenie nad jeziorami. Te niezwykle korzystne uwarunkowania środowiskowo-przyrodnicze i powstała w związku z tym infrastruktura wypoczynkowa sprzyja uprawianiu czynnej rekreacji, odpoczynkowi, jest atrakcyjnym miejscem dla obecnych jak i napływających mieszkańców. Miasto Sztum usytuowane jest w atrakcyjnym miejscu, nad jeziorami Zajezierskim i Barlewickim. Posiada wiele obiektów zabytkowych o szczególnej wartości historycznej, architektonicznej i artystycznej. Na obszarach Gminy Sztum ustanowione liczne formy ochrony przyrody. Znajduje się tu: Obszar Chronionego Krajobrazu Białej Góry, Obszar Chronionego Krajobrazu rzeki Nogat, Rezerwat Las Mątawski i Rezerwat Parów Węgry.

Gmina jest dość dobrze skomunikowana z silnymi ośrodkami przemysłowymi zlokalizowanymi w miastach: Kwidzynie, Tczewie, Malborku i Starogardzie Gdańskim i w związku z tym należy do subregionu Nadwiślańskiego Województwa Pomorskiego. Dzięki rozwiniętej na tym terenie infrastrukturze drogowej (drogi krajowe, autostrada), mieszkańcy mogą bez problemu przemieszczać się w obrębie regionu. Takie położenie Gminy zapewnia mieszkańcom odpoczynek od zgiełku miasta, a równocześnie gwarantuje dostęp do większych ośrodków. Gorzej przedstawia się skomunikowanie wewnątrz Gminy Sztum, mieszkańcy wciąż odczuwają brak ścieżek rowerowych między mniejszymi miejscowościami (np. do Białej Góry), które pozwalałyby uzupełnić braki wynikające np. z niedoborów komunikacji autobusowej. Infrastruktura rowerowa zasilaby niewątpliwie nie dość rozwiniętą infrastrukturę turystyczną, a bliskość drogi krajowej nr 55 i Autostrady Bursztynowej mogłaby się stać impulsem przyciągających inwestorów rozmaitych branży.

Wysoki poziom rolnictwa, wysoka średnia wielkość gospodarstw rolnych, przemysł rolniczy to zalety zdecydowanie wyróżniające Gminę. W kontekście rozwiązań transportowych rolnictwo może być bazą surowcową dla nowych inwestycji w biometan lub biopaliwa drugiej, a nawet trzeciej generacji.

Bogate środowisko naturalne (obszary Natura 2000, pomniki przyrody) można wykorzystać w dwojaki sposób. Pierwszym może być poprawienie standardu życia mieszkańców Gminy poprzez łatwy dostęp do terenów zielonych. Drugim - zaimplementowanie bogatego środowiska naturalnego jako potencjału turystycznego regionu, na którym można opierać potencjał gospodarczy Gminy.

Sytuacja demograficzna omawianego regionu, mimo malejącego przyrostu naturalnego i coraz większej ilości osób w wieku poprodukcyjnym, jest korzystna ze względu na rosnącą liczbę podmiotów gospodarczych, co świadczy o rozwoju Gminy Sztum. Pozytywnym zjawiskiem jest malejąca liczba osób zarejestrowanych w Powiatowym Urzędzie Pracy udział bezrobotnych zarejestrowanych w liczbie

ludności w wieku produkcyjnym w 2014 roku wynosiła 7,7%, a w roku 2018 m – 2,9%. Jest to pozytywny trend spadkowy, wskazujący na rosnącą przedsiębiorczość mieszkańców Gminy. Saldo migracji ogółem wynosi -103. Należy dążyć do zredukowania efektu starzejącego się społeczeństwa poprzez wzrost liczby urodzeń.

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

Tabela 9. Wnioski z przeprowadzonej charakterystyki Miasta i Gminy Sztum

Wniosek	Sposoby odpowiedzi
Dobra lokalizacja Miasto i Gmina Sztum	Należy rozwijać dostępny dla wszystkich transport zbiorowy, który umożliwi sprawne poruszanie się z mniejszym wykorzystaniem transportu indywidualnego, w tym połączenia rowerowe
Atrakcyjne środowisko naturalne i kulturalne terenu	Planowane inwestycje muszą zostać zaprojektowane z uwzględnieniem walorów środowiska naturalnego oraz zabytków i historii regionu
Malejąca liczba mieszkańców	Rozwój infrastruktury mieszkalnej zachęcającej do zwiększenia przyrostu naturalnego na terenie Gminy
Starzejące się społeczeństwo	Konieczność dostosowania planowanych inwestycji do potrzeb osób starszych oraz pomoc dla rodzin celem zwiększenia przyrostu naturalnego na terenie Gminy
Rosnące zapotrzebowanie na komunikację publiczną i infrastrukturę rowerową	W związku z rosnącą liczbą mieszkańców zwiększa się również zapotrzebowanie na transport zbiorowy, dlatego należy wdrożyć inwestycje mające na celu rozwój transportu z uwzględnieniem elektromobilności
Duża świadomość ekologiczna mieszkańców i otwartość na zmiany	Wprowadzenie programów informujących o planowanych działaniach z zakresu elektromobilności w celu poinformowania społeczeństwa o planowanych działaniach i uzyskania akceptacji społecznej
Rozwinięte rolnictwo	Rozwijanie biopaliw i biometanu na cele transportowe

Źródło: opracowanie własne

2. Stan jakości powietrza

2.1 Metodologia obliczania wskaźników zanieczyszczeń

Stan jakości powietrza dla Gminy Sztum zostało oszacowane na podstawie danych z Wojewódzkiego Inspektoratu Ochrony Środowiska (WIOŚ), które pozwoliły określić najważniejsze obszary analizy. Prace rozpoczęto od obliczenia liczby pojazdów poruszających się po drogach na terenie gminy, do czego wykorzystano dane z Generalnego Pomiaru Ruchu przeprowadzonego przez Główną Dyрекcję Dróg Krajowych i Autostrad (GDDKiA) oraz Zarząd Dróg Wojewódzkich (ZDW). Dla wyliczenia ruchu wewnątrz użyto danych GUS dotyczących liczby pojazdów zarejestrowanych na terenie Gminy Sztum.

Z kolei wskaźniki emisji dla transportu drogowego zostały opracowane na podstawie badania GUS zatytułowanego „Opracowanie metodyki i oszacowanie kosztów zewnętrznych emisji zanieczyszczeń do powietrza atmosferycznego ze środków transportu drogowego na poziomie kraju”.

W obliczeniu zewnętrznych kosztów emisji spowodowanej transportem zastosowano poniższy wzór:

$$E = N \times W$$

gdzie:

E – sumaryczne koszty emisji substancji, wyrażona w złotych [zł],

N – koszt emisji przeliczony na jeden pojazd,

W – liczba pojazdów w gminie w danej kategorii.

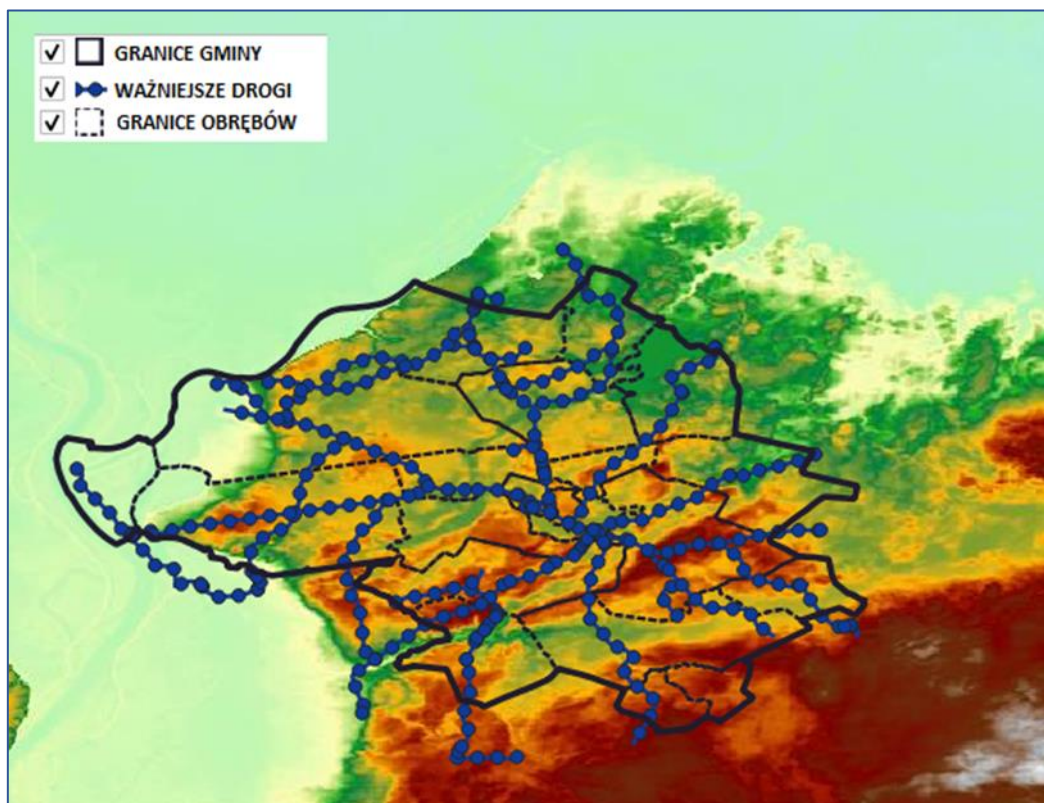
2.2 Czynniki wpływające na emisje zanieczyszczeń

Do czynników wpływających na stan jakości powietrza zaliczamy:

- ilość i wydajność źródeł emisji zanieczyszczeń – dla terenów położonych z dala od wielkich zakładów przemysłowych szczególne znaczenie ma niska emisja, czyli emisja zanieczyszczeń powietrza na niskiej wysokości, pochodząca z transportu oraz ze spalania złej jakości węgla w domowych piecach i kotłach grzewczych

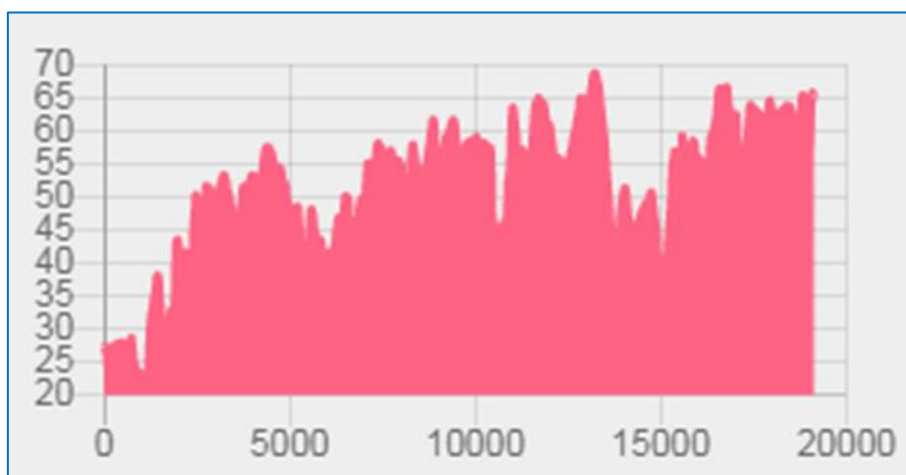
- ukształtowanie terenu – trudne warunki obserwujemy zwłaszcza w kotlinach otoczonych górami: w przypadku Miasta i Gminy Sztum nasilenie efektu emisji nasila ich lokalizacja na przewężeniu między jeziorami, gdzie koncentruje się zabudowa oraz przebiega droga nr 55

Rysunek 9. Gmina Sztum na mapie hipsometrycznej



Źródło geoportal.gov.pl

Rysunek 10. Profil terenu wzdłuż drogi DK 55 przebiegający przez Gminę Sztum



Źródło: opracowanie własne na podstawie geoportal.gov.pl

- niekorzystne warunki pogodowe – bezwietrzna pogoda oraz inwersja termiczna powodują dłuższe zaleganie zanieczyszczeń nisko nad ziemią
- inwersja termiczna – zjawisko zachodzące, gdy mamy do czynienia z niższą temperaturą przy powierzchni ziemi niż w wyższych partiach atmosfery; jego obserwowalnym efektem jest gromadzenie się mgły lub tworzenie się smogu nad obszarami o dużej emisji zanieczyszczeń.

Wpływ człowieka na ostatnie dwa z wymienionych powyżej parametrów uznaje się za względnie znikomy, stąd zostaną one pominięte w dalszej analizie; uwaga skupi się natomiast na źródłach emisji zanieczyszczeń. Ze względu na fakt, iż przedmiotem niniejszego opracowania jest głównie analiza systemu transportowego, źródła te podzielono na dwa rodzaje:

- dotyczące transportu kołowego
- pozostałe czynniki.

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

Wprawdzie zagwarantowanie ciepła i energii elektrycznej w gospodarstwie domowym należy do podstawowych potrzeb współczesnego człowieka, ale stanowi poważne obciążenie dla budżetu rodzinnego.

Rysunek 11. Ubóstwo energetyczne w Polsce – podstawowe fakty



czyli
4,6 mln
osób



czyli
1,3 mln
gospodarstw
domowych



ponad $\frac{3}{4}$
ubogich
energetycznie
to mieszkańcy wsi
i małych miast



co 5. osoba
mieszkająca na
wsi jest narażona
na ubóstwo
energetyczne



25% osób ubogich
energetycznie
to emeryci i renciści



75% ubogich
energetycznie
to mieszkańcy domów
jednorodzinnych



40% ubogich
energetycznie mieszkańców
budynków wielorodzinnych
to mieszkańcy
przedwojennych kamienic

Źródło: Instytut Badań Strukturalnych ibs.pl

Poniżej zestawiono czynniki decydujące o powstawaniu niskiej emisji.

Tabela 10. Czynniki decydujące o powstawaniu niskiej emisji

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

Źródło: opracowanie własne

2.2.2 Czynniki wpływające na emisję w transporcie

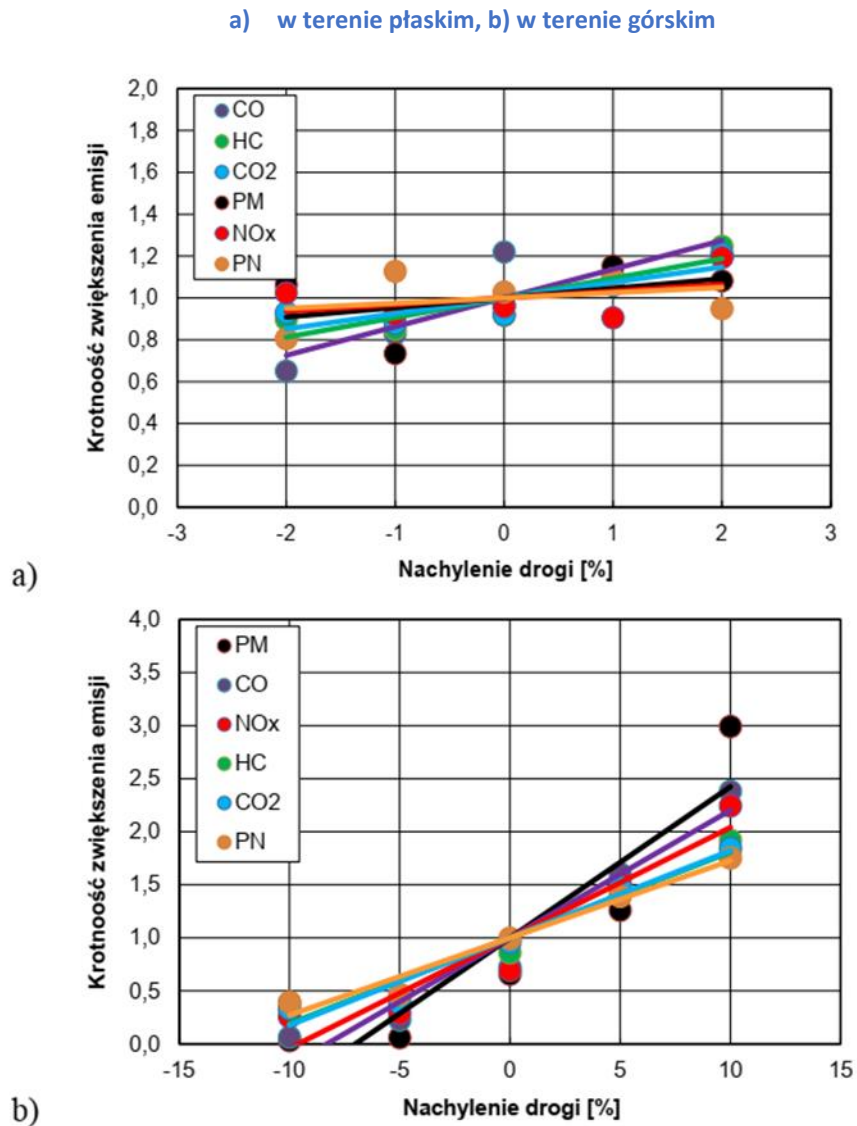
2.2.2.1. Pochylenie wzdłużne drogi

Ważnym elementem wpływającym na emisję szkodliwych substancji jest nachylenie drogi. Zgodnie z podstawowymi zasadami fizyki do pokonania wzniesienia potrzebujemy więcej energii co jest jednoznaczne z dostarczeniem większej ilości paliwa.

Porównanie względnych zmian emisji drogowej w zależności od kąta nachylenia drogi wskazuje, że dla małych zmian kąta największą wrażliwość wykazuje emisja drogowa tlenu węgla. Rozważając większe kąty nachylenia okazuje się, że największą wrażliwość dla silników o zapłonie iskrowym wykazuje emisja cząstek stałych, która jest utożsamiana głównie z silnikami o zapłonie samoczynnym. Badania przeprowadzone przez badaczy z Politechniki Poznańskiej 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 terenu¹.

¹ A. Merkisz-Guranowska, J. Pielecha, *Emisja zanieczyszczeń z pojazdów samochodowych a parametry ruchu drogowego*, Warszawa-Poznań 2014, s. 116.

Rysunek 12. Względna zmiana emisji drogowej zanieczyszczeń przy zmianie nachylenia drogi:



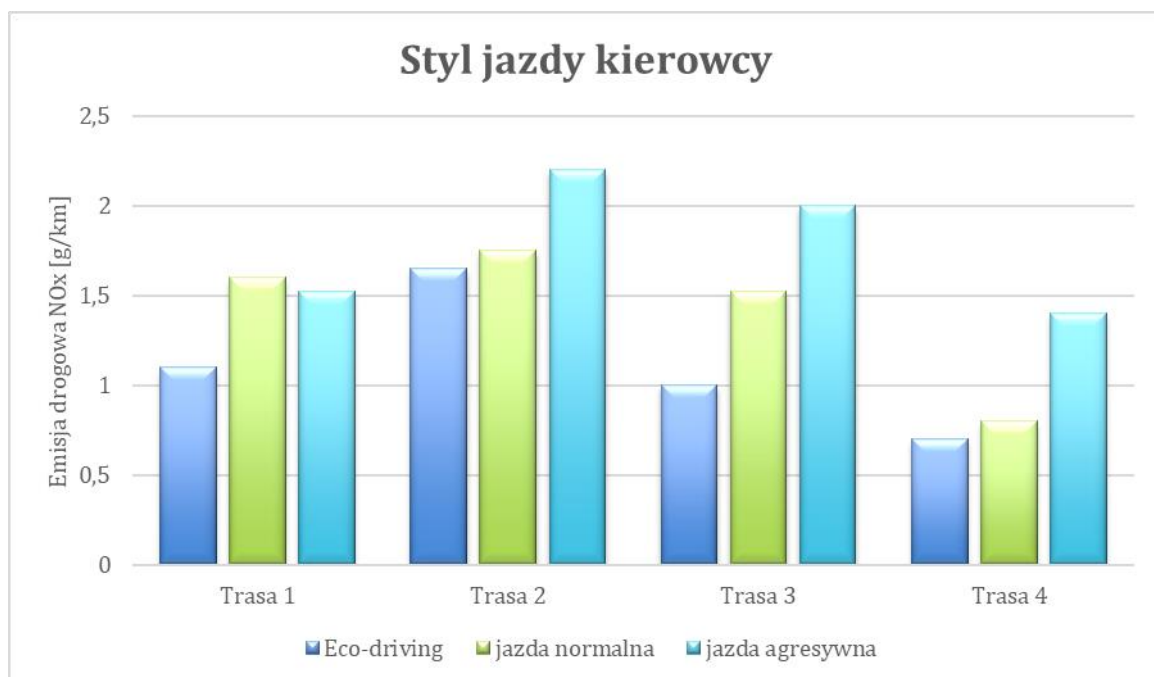
Źródło: A. Merkisz-Guranowska, J. Pielecha, *Emisja zanieczyszczeń z pojazdów samochodowych a parametry ruchu drogowego*, Warszawa-Poznań 2014, s.115, ryc. 5.8

2.2.2.2. Styl jazdy kierowcy

Z pomiarów dokonanych przez wcześniej wspomnianych badaczy wynika, że styl jazdy kierowcy znacznie wpływa na wartości emisji drogowej:

- wyraźne zmiany emisji odnotowuje się podczas zmiany stylu jazdy w warunkach jazdy z większymi prędkościami – małym natężeniem ruchu, przykładowo emisja drogowa tlenku węgla wzrasta o około 50%, a dwutlenku węgla o 20%,
- podczas przejazdów w warunkach ruchu miejskiego odnotowano maksymalne – bądź zbliżone do maksymalnych – wartości emisji drogowej wszystkich czterech analizowanych składników szkodliwych spalin (przy przejeździe standardowym, jak również podczas jazdy agresywnej),
- analiza całej trasy badawczej wskazuje na największy wzrost emisji drogowej węglowodorów (prawie 45%) oraz na porównywalny przyrost emisji drogowej dwutlenku węgla i tlenków azotu – na poziomie około 20%².

Rysunek 13. Wpływ stylu jazdy na emisję NOx



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

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

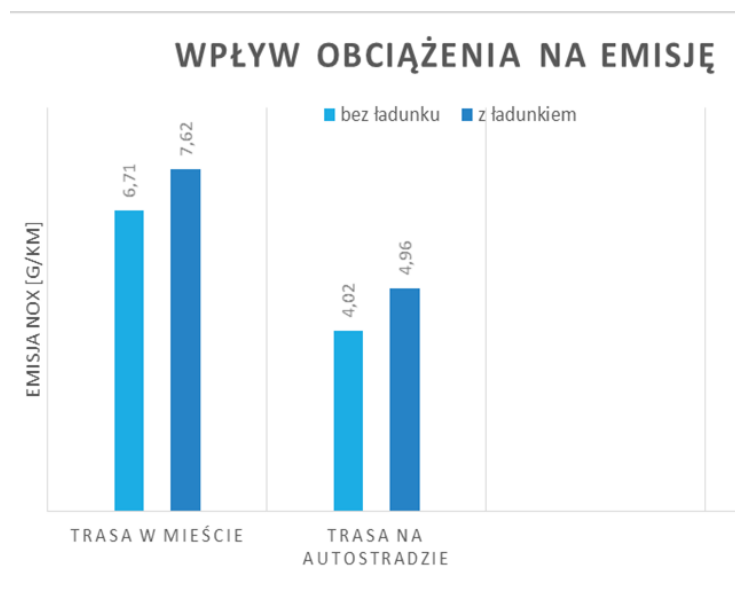
² A. Merkisz-Guranowska, J. Pielecha, *op. cit.*, s. 119.

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

W osi pionowej wykresu zaprezentowano wzrost emisji tlenków azotu przypadający na jeden kilometr przejechanej trasy.

Z powyższego wynika, że styl jazdy ma wpływ nie tylko na ekonomikę jazdy, ale także w zdecydowanym stopniu na emisję zanieczyszczeń do środowiska. Korzystając z zasad eco-drivingu oszczędza się nie tylko środowisko, ale także na zasobach ekonomicznych, czyli na każdym kilometrze przejechanej trasy. Zasadnym zatem okazuje się promowanie wśród społeczeństwa ekologicznego stylu jazdy.

Rysunek 14. Obciążenie pojazdu ładunkiem



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

Analiza porównawcza emisji w każdym z cykli jazdy wskazuje na około 30% wzrost emisji poszczególnych związków szkodliwych w zależności od obciążenia pojazdu. Wyraźnie wyróżnia się

dysproporcja między wzrostem emisji szkodliwych substancji a wzrostem masy pojazdu. Wartości emisji w teście drogowym są zróżnicowane w zależności od cyklu przejazdu oraz obciążenia³.

Raport z badań GUS przedstawia wiele dodatkowych czynników wpływających na emisję z transportu. Zależą one zarówno od stanu technicznego pojazdu od stylu jazdy kierowcy, od czynników zewnętrznych pogodowych oraz ilości samochodów podróżujących w tym samym kierunku i w tym samym czasie. Oto lista mierzalnych czynników przyczyniających 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 załadowania pojazdu ciężarowego i nachylenie drogi,
- temperatury minimalne i maksymalne oraz wilgotność powietrza

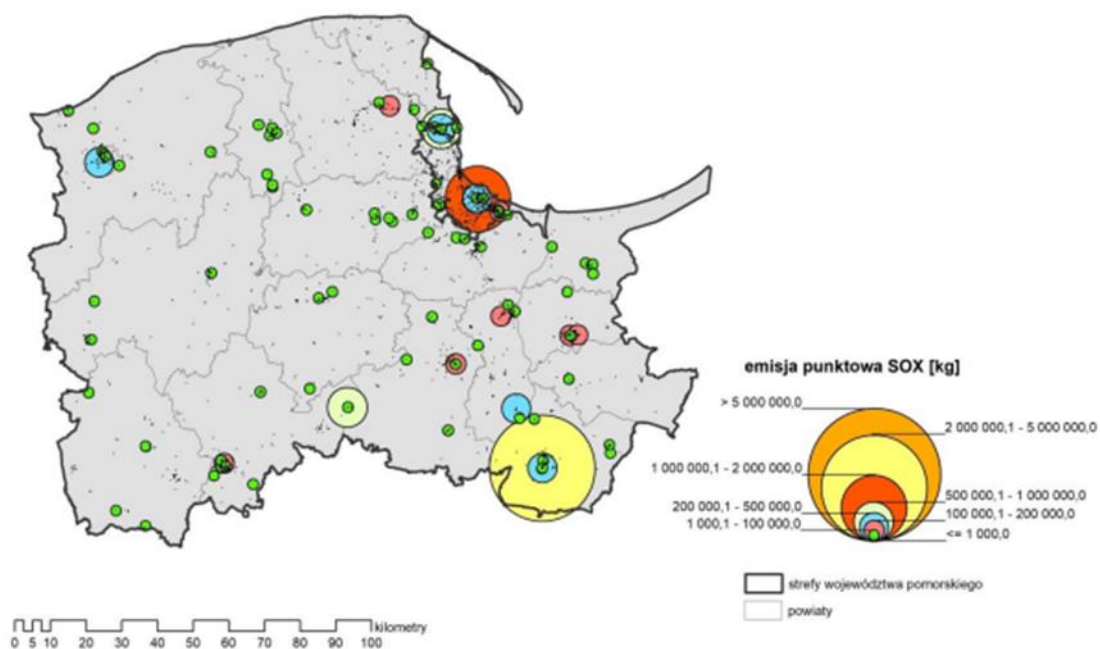
2.3 Obecny stan jakości powietrza

³ A. Merkisz-Guranowska, J. Pielecha, *op. cit.*, s. 128.

Dane GIOŚ zawarte w raporcie pt.: „Roczna ocena jakości powietrza w województwie pomorskim” wskazują na poważny problem związany z zanieczyszczeniami. Poniżej przedstawiono opracowanie na podstawie danych z tego raportu za rok 2018 r.

Największe ilości tlenków siarki SO_x w województwie pomorskim związane są ze źródłami punktowymi (Aglomeracja Trójmiejska), emitowanymi głównie przez elektrownie i elektrociepłownie, gospodarstwa domowe (strefa pomorska). Najwięcej SO₂ w województwie jest emitowane w powiecie kwidzińskim oraz w Gdańsku i Gdyni.

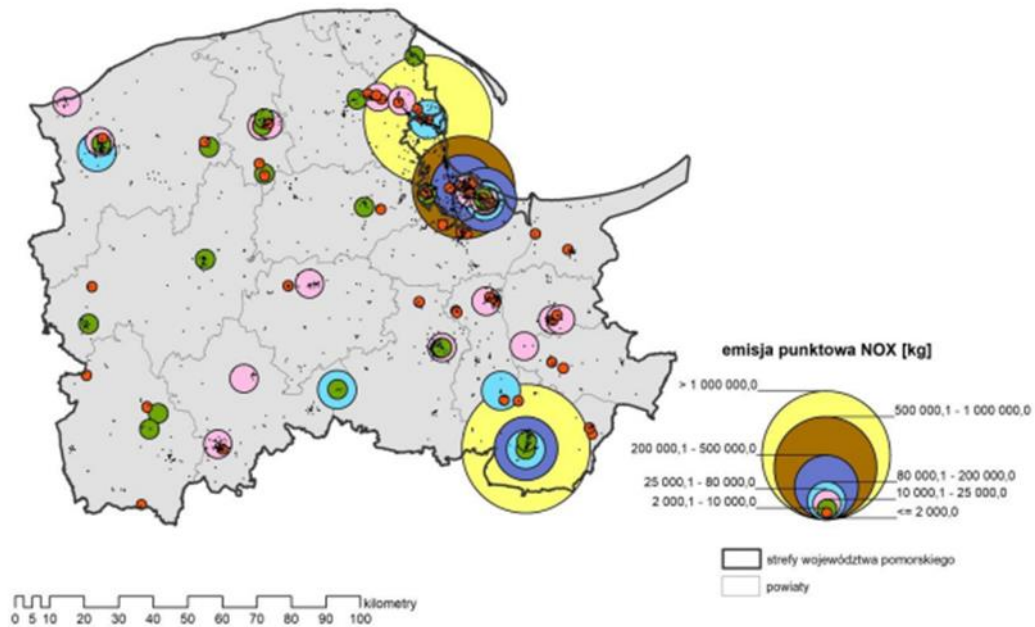
Rysunek 15. Rozmieszczenie oraz ładunki emisji punktowej SO_x (w przeliczeniu na SO₂) w województwie pomorskim w 2018 r.



Źródło: WIOŚ

Odmienne wygląda rozkład zanieczyszczeń spowodowanych tlenkami azotu (NO_x); źródłem ich największej emisji w strefie pomorskiej w roku 2018 była komunikacja, natomiast w Aglomeracji Trójmiejskiej – emisja punktowa, która przewyższyła dwukrotnie wielkością emisję drogową. W strefie pomorskiej największy udział emisji NO_x przypadł drogom o największym natężeniu ruchu, tj. autostradzie A1, drodze ekspresowej S7, drogom krajowym 6 i 22 oraz 91 (na odcinku Pruszcz Gdański – Tczew), a także drodze wojewódzkiej na odcinku od Żukowa do Kartuz.

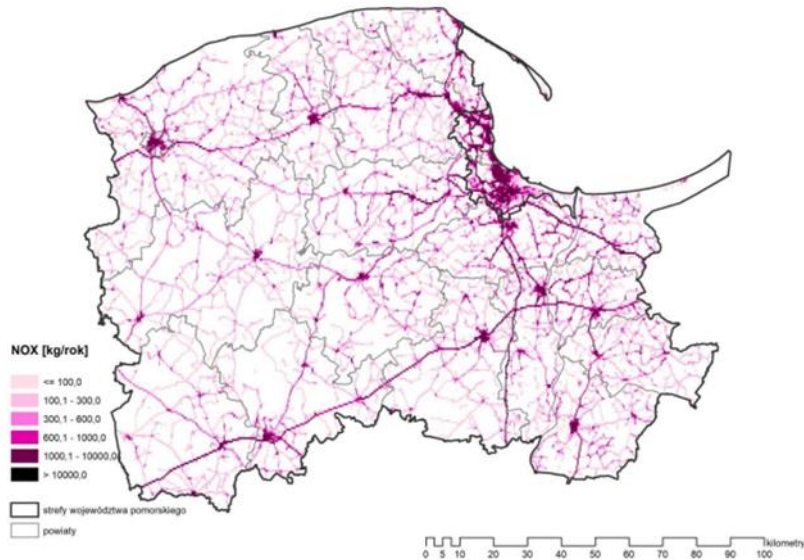
Rysunek 16. Emisja punktowa NOx na terenie województwa pomorskiego



Źródło: GIOŚ

W powiecie sztumskim największe natężenie tego zanieczyszczenia odnotowano wzdłuż drogi krajowej 55.

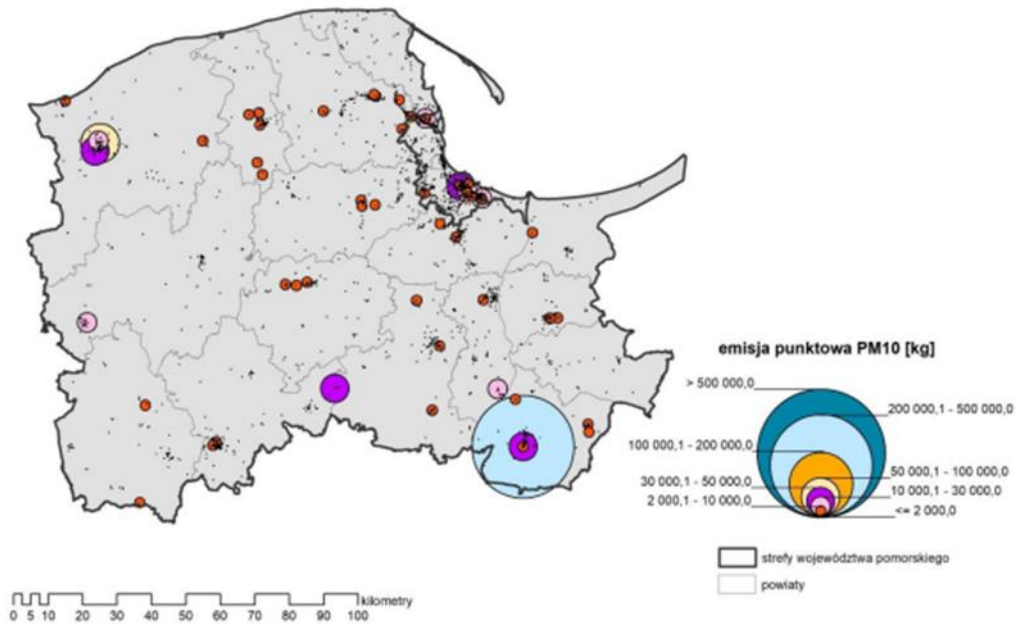
Rysunek 17. Rozmieszczenie oraz ładunek emisji liniowej NO_x (w przeliczeniu na NO₂) na drogach krajowych i wojewódzkich w województwie pomorskim w 2018 r.



Źródło: GIOŚ

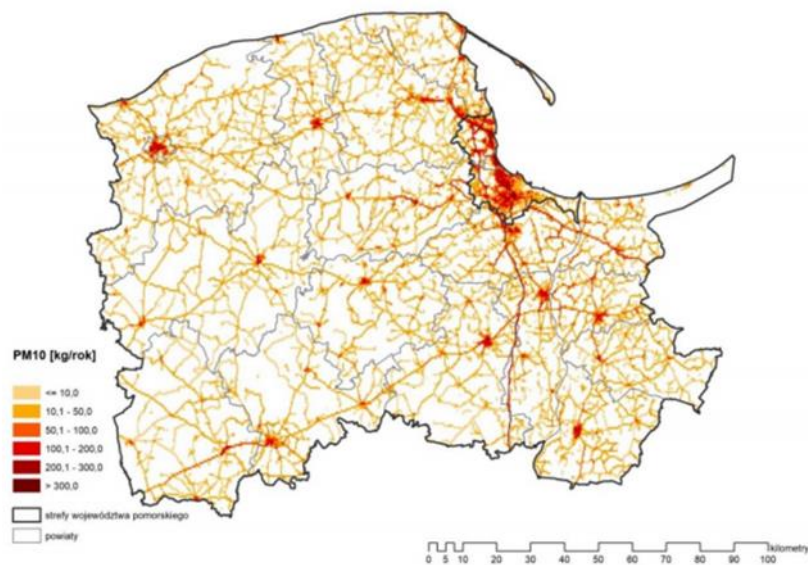
PM10 to pył zawieszony, który wpływa negatywnie zwłaszcza na układ oddechowy: to właśnie on odpowiada za ataki kaszlu, świszczący oddech, pogorszenie się stanu osób z astmą czy za ostre, gwałtowne zapalenie oskrzeli. W sposób pośredni PM10 wpływa również negatywnie na resztę organizmu, między innymi zwiększając ryzyko zawału serca oraz wystąpienia udaru mózgu.

Rysunek 18. Rozmieszczenie oraz ładunki emisji punktowej pyłu PM10 w województwie pomorskim w 2018 r.



Źródło; GIOŚ

Rysunek 19. Rozmieszczenie oraz ładunki emisji liniowej pyłu PM10 na drogach krajowych i wojewódzkich w województwie pomorskim w 2018 r.

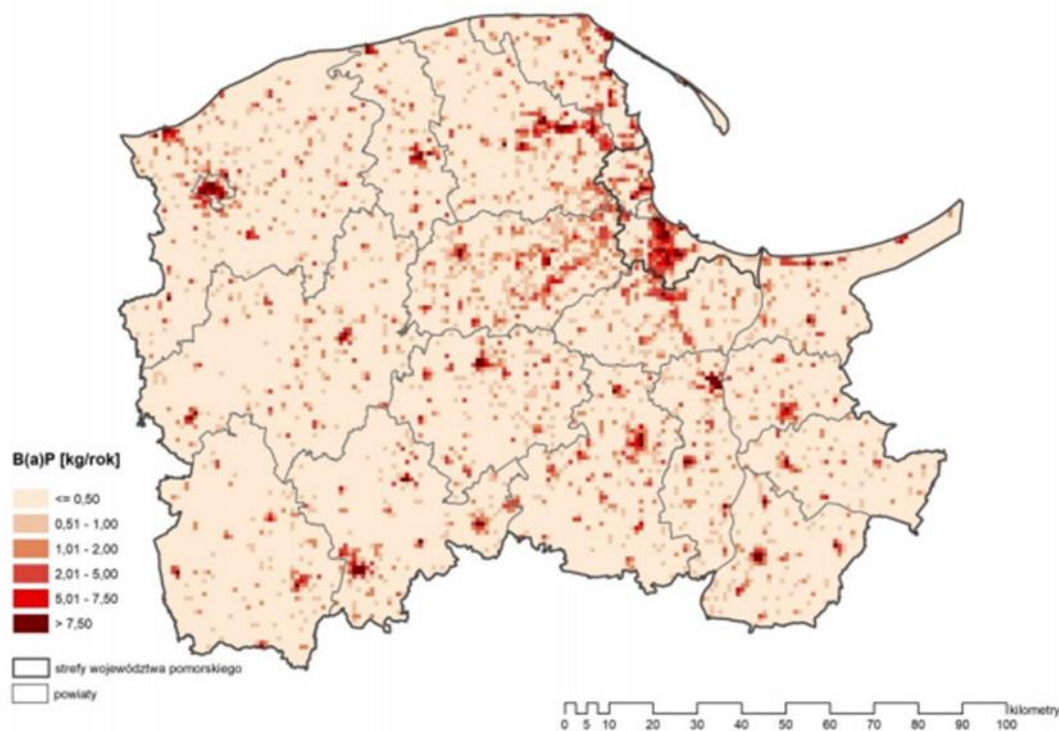


Źródło: GIOŚ

W województwie pomorskim przyczyną emisji PM10 była głównie zwarta i niska zabudowa oraz związane z nią procesy ogrzewania w sektorze komunalno-bytowym. Według WIOŚ największe ilości emitowane są w strefie pomorskiej (aż dziesięciokrotnie więcej niż w Aglomeracji Trójmiejskiej). Źródłem tak dużej emisji, oprócz gospodarstw domowych, są także rolnictwo i hodowle, hałdy i wyrobiska oraz grunty i lasy. Jednak największe ładunki zanieczyszczenia pyłem PM10 według WIOŚ pochodzą z emisji niskiej, w której największy udział mają powiaty kartuski, wejherowski, słupski, starogardzki i miasto Gdańsk.

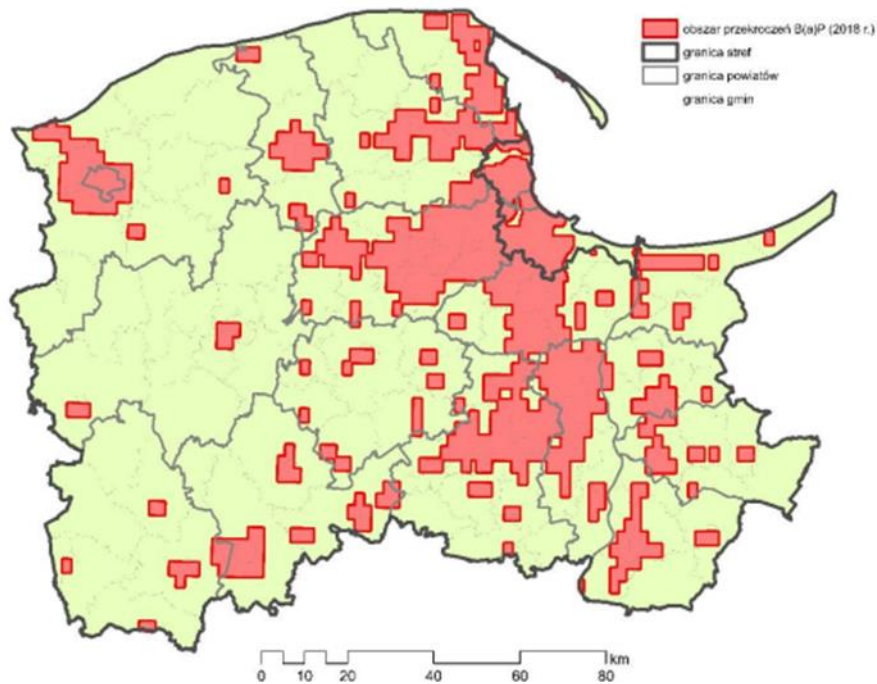
Pył PM2,5 emitowany jest jako zanieczyszczenie pierwotne oraz powstaje w dużej mierze jako zanieczyszczenie wtórne w wyniku przemian jego prekursorów: dwutlenku siarki, dwutlenku azotu, amoniaku i lotnych związków organicznych. Ze względu na małe rozmiary, cząsteczki pyłu mogą wnikać do układu oddechowego i krwionośnego, dlatego w znacznym stopniu oddziałuje on negatywnie na zdrowie ludzi. Podobnie jak w przypadku pyłu PM10, największe ilości benzo(a)pirenu pochodzą z gospodarstw domowych. Głównym źródłem emisji zanieczyszczenia są procesy spalania paliw stałych. Według WIOŚ największe ilości emisji benzo(a)pirenu zostały wyemitowane przez powiat kartuski, wejherowski, słupski, starogardzki oraz miasto Gdańsk.

Rysunek 20. Rozmieszczenie oraz ładunki emisji powierzchniowej B(a)P w województwie pomorskim w 2018 r.



Źródło: GIOŚ

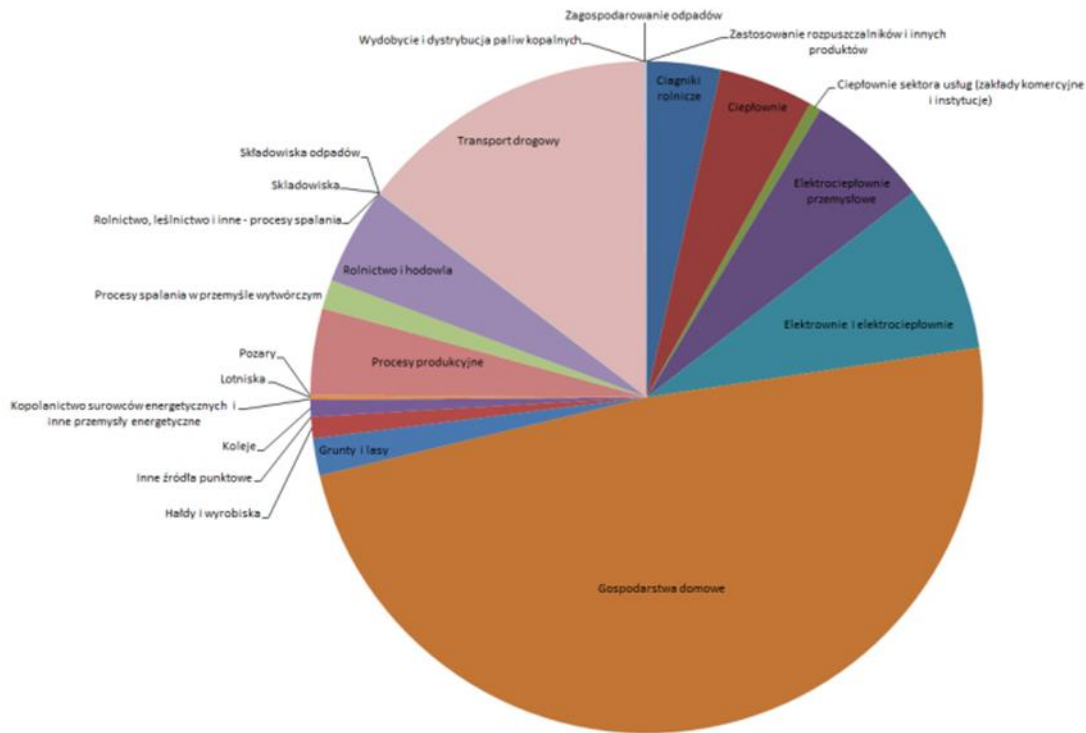
Rysunek 21. Obszar przekroczeń B(a)P w województwie pomorskim w roku 2018 wyznaczone na podstawie modelowania



Źródło: IOŚ-PIB

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

Rysunek 22. Źródła emisji zanieczyszczeń (suma NOx, SOx, PM10, PM2,5, B(a)P w kg przedstawiona jako udział procentowy) w województwie pomorskim na podstawie danych z 2018 r.



Źródło: WIOŚ

Z powyższej analizy wynika, że Gmina Sztum doświadcza przekroczeń stężeń następujących szkodliwych związków: tlenków azoty, PM 10, B(a)P, PM 2,5. Głównymi ich przyczynami są przede wszystkim emisje związane z indywidualnym grzaniem budynków w drugiej kolejności są to emisje pochodzące z transportu kołowego.

2.3.1 Emisje spowodowane przez system transportowy

Zgodnie z zaproponowanymi wskaźnikami obliczono emisję dla transportu lokalnego. Na podstawie danych GUS oszacowano liczbę pojazdów zarejestrowanych na terenie Miasta i Gminy Sztum. 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 metodą obliczania modelu popytu. Przeprowadzono je 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.

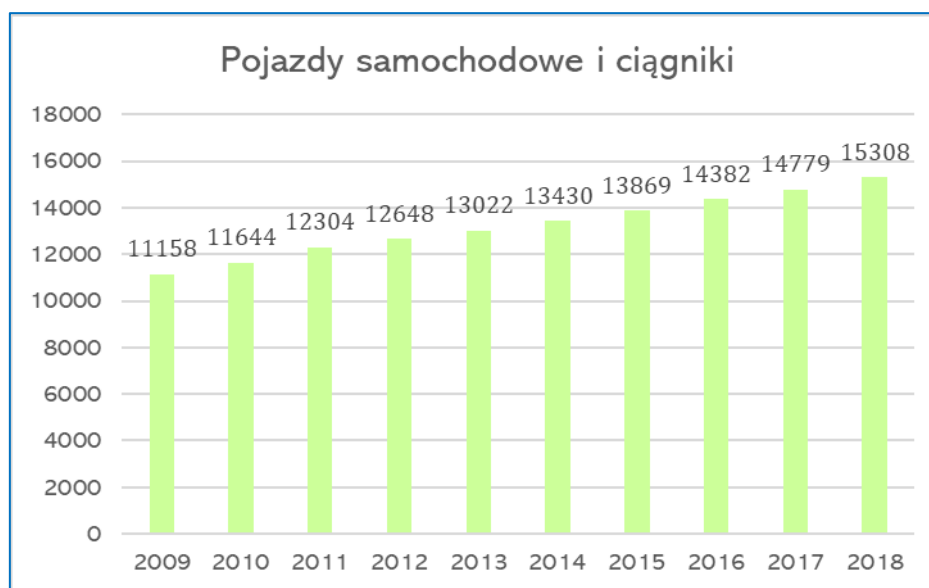
Tabela 11. Wskaźniki emisyjne pojazdów w kg związku na zarejestrowany pojazd

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: Opracowanie metodyki i oszacowanie kosztów zewnętrznych emisji zanieczyszczeń do powietrza atmosferycznego ze środków transportu drogowego na poziomie kraju, Szczecin 2018 (GUS)

W Gminie Sztum zaobserwowano stały wzrost liczby pojazdów. Według ostatnich danych z 2018 roku liczba zarejestrowanych pojazdów w gminie przekroczyła 15 tys., przy 17,8 mieszkańcach gminy.

Rysunek 23. Liczba pojazdów w Gminie Sztum



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

Koszty zewnętrzne emitowanych z transportu drogowego zanieczyszczeń w przeliczeniu na jeden pojazd obliczono zgodnie z metodą określoną w „Opracowaniu metodyki i oszacowanie kosztów zewnętrznych emisji zanieczyszczeń do powietrza atmosferycznego ze środków transportu drogowego na poziomie kraju” wypracowanym i udostępnionym przez GUS w 2015 r.

Tabela 12. Koszty zewnętrzne zanieczyszczeń powietrza emitowanych z transportu drogowego według rodzajów pojazdów i stosowanego paliwa na 1 pojazd w 2015 r. (zł)

Rodzaj pojazdu	CH ₄	CO	CO ₂	N ₂ O	NO _x	PM2.5	PM10
Benzyna	0,5	301	1	146,1	48,4	47,2	16,9
Olej napędowy	0,3	508,8	5,3	1297,3	360,1	257,3	5,9
LPG	0,7	304,3	2	400,6	45,6	45,5	13,1
Ciężarowe	2,9	2 858,70	32,3	9147	1525	1143,4	42,7
Autokary	5,2	3750,1	29,4	12407,4	1695,6	1220,8	48,7
Osobowe	0,3	296,9	2,2	367,4	128,6	97,7	8

Źródło: Opracowanie metodyki i oszacowanie kosztów zewnętrznych emisji zanieczyszczeń do powietrza atmosferycznego ze środków transportu drogowego na poziomie kraju, 2018 (GUS)

Po przemnożeniu powyższych wskaźników przez liczbę pojazdów w poszczególnych kategoriach otrzymujemy sumę kosztów zewnętrznych zanieczyszczeń powietrza emitowanych przez transport. Okazuje się, rocznie koszty z nimi związane wynoszą 36 mln zł. Najbardziej kosztownym społecznie paliwem jest olej napędowy.

Tabela 13. Koszty zewnętrzne zanieczyszczeń powietrza emitowanych z transportu drogowego według rodzajów pojazdów i stosowanego paliwa w 2015 r. (zł)

Rodzaj pojazdu	CH ₄	CO	CO ₂	N ₂ O	NO _x	PM2.5	PM10	SUMA
Benzyna	5317	3200834	10634	1553627,4	514686	501925	179715	5,9 mln zł
Olej napędowy	3082,8	5228429	54462,8	13331054,8	3700388	2644015	60628,4	25 mln zł
LPG	2156	937244	6160	1233848	140448	140140	40348	2,5 mln zł
Samochody osobowe	3285,7	3238907	36595,9	10363551	1727825	1295472	48379,1	16 mln zł
Samochody ciężarowe	296,4	213756	1675,8	707221,8	96649,2	69585,6	2775,9	10 mln zł
Autobusy	3518,7	3482340	25803,8	4309234,74	1508349	1145923	93832	10 mln zł

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

2.4 Planowany efekt ekologiczny

Strategia rozwoju elektromobilności zakłada uzyskanie następujących efektów ekologicznych:

- redukcja emisji lokalnej gazów cieplarnianych np. CO₂
- ograniczenie lokalnej emisji pyłów PM_{2,5} oraz PM₁₀

- zmniejszenie udziału pojazdów spalinowych w flocie pojazdów komunalnych
- zwiększenie udziału ruchu rowerowego w strukturze komunikacyjnej mieszkańców Miasta i Gminy Sztum
- zmniejszenie uciążliwości komunikacyjnej np. redukcja hałasu komunikacyjnego

Na realizację planowanego efektu ekologicznego wpływ mieć będzie przede wszystkim wykonanie proponowanych planów inwestycyjnych, w których oszacowano planowany efekt ekologiczny opisany w kolejnych rozdziałach dokumentu. Warto jednak zauważyć, iż na osiągnięte efekty ekologiczne ma wpływ wiele czynników co skutkuje tym, iż nawet wyeliminowanie jednego z źródeł niskiej emisji nie powoduje w krótkiej perspektywie zamierzonych efektów. Zazwyczaj są one widoczne dopiero w dłuższej perspektywie oraz dzięki kompleksowemu działaniu skierowanemu na ograniczenie niskiej emisji.

2.5 Monitoring jakości powietrza

Ważnym elementem z punktu widzenia działań związanych z rozwojem elektromobilności jest monitorowanie jakości powietrza. Na terenie Miasta i Gminy Sztum nie znajduje żadna z stacji pomiarowych Generalnego Inspektoratu Ochrony Środowiska, stąd wartości wskazywane w raportach GIOŚ oparte są na bazie analiz i modeli statystycznych. Wartości te mogą być podstawą do opracowań zmierzających do oceny jakości powietrza na terenie Miasta i Gminy Sztum. W pierwszej dekadzie obowiązywania strategii nie planuje się powstania gminnego monitoringu jakości powietrza na terenie omawianych jednostek terytorialnych. W dalszej perspektywie możliwe jest rozważenie stworzenia systemu monitoringu opartego o niekosztowne urządzenia (detektory) zlokalizowane w obrębie gminy, które pozwalałyby na wizualizację stężeń, raportowanie danych uzyskanych z modelu w oparciu o wskaźniki (w formie listy lub mapy dla wybranej godziny), określenie, które obszary miasta (np. dzielnice/obręby) są narażone na gorszą jakość powietrza oraz stopnia tego zagrożenia.

W początkowej fazie obowiązywania strategii monitoring jakości powietrza opierać będzie się o szczegółowe dane pozyskane z Głównego Inspektoratu Ochrony Środowiska oraz coroczne raporty o stanie jakości powietrza dla województwa pomorskiego

3. Stan obecny systemu komunikacyjnego

Organem sprawującym nadzór nad systemem zarządzania komunikacją, zarówno działaniami inwestycyjnymi, zarządczymi, a także ośrodkiem planowania jest Urząd Miasta i Gminy Sztum.

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

- rozwój infrastruktury pomocniczej w zakresie komunikacji zbiorowej, m.in. przystanki autobusowe, drogi rowerowe, oświetlenie
- zarządzanie flotą pojazdów komunalnych
- działania planistyczne i inwestycyjne mające na celu usprawnienie dotychczasowej komunikacji

Utrzymanie dróg gminnych, a także ścieżek rowerowych, odbywa się dzięki flocie pojazdów komunalnych należących do spółki Przedsiębiorstwo Wodociągów i Kanalizacji Sp. z o.o.

Planowaniem nowych inwestycji, w tym w zakresie rozwoju elektromobilności, zajmują się poszczególne referaty Urzędu Miasta i Gminy Sztum.

System komunikacyjny Miasta i Gminy Sztum nie w pełni odpowiada na współczesne wyzwania ośrodka miejskiego w kontekście rozwoju elektromobilności i zeroemisyjności. Dostęp do transportu zbiorowego, w obrębie gminy i miast ościennych, należy uznać za dobry, choć niewystarczający, co poświadcza duże natężenie ruchu samochodów osobowych oraz marginalny udział w transporcie samochodów elektrycznych i hybrydowych. Transport zbiorowy na terenie gminy obsługiwany jest przez prywatnych operatorów autobusowych.

Linia kolejowa łącząca Sztum z Malborkiem i Kwidzynem jest aktualnie w trakcie generalnego remontu, a transport zastępczy, obsługiwany przez autobusy zasilane paliwem stałym, odbywa się na nieco innej trasie, przez co nie uzupełnia w całości komunikacyjnych niedoborów. Uzupełnieniem systemu komunikacji jest prywatny transport busami, realizowany przez trzy podmioty (AZ RYDWAN, Przewozy Autokarowe Mieczysław Falkowski, PUH Latocha), który pokrywa gminę dość gęstą siecią połączeń. Mimo to, mieszkańcy przemieszczają się głównie prywatnymi samochodami spalinowymi. Gmina nie posiada systemu miejskich rowerów ani hulajnóg. Infrastruktura rowerowa ulega wprawdzie systematycznej poprawie, lecz istnieją jeszcze obszary gminy wymagające utworzenia kolejnych ścieżek rowerowych, o czym wcześniej wspomiano.

Trzeba podkreślić, że gmina nie posiada obecnie infrastruktury ładowania samochodów elektrycznych ani pojazdów tego typu w swojej flocie komunalnej.

3.1 Struktura organizacyjna

Miasto i Gmina Sztum nie prowadzi publicznego transportu publicznego. Zadania te realizowane są przez Polskie Koleje Państwowe, prywatnego operatora kolejowego oraz zbiorowy transport prywatny, który działa na terenie gminy na mocy zezwoleń wydanych przez Burmistrza Miasta i Gminy Sztum. W 2019 r. zezwolenia zostały wydane trzem przewoźnikom:

- AZ Rydwan Sp. z o.o.
- Przewozy Autokarowe Mieczysław Falkowski
- Przedsiębiorstwo Usługowo-Handlowe LATOCHA Tomasz Latocha
- Transport Lubiński. Usługi Transportowe Jacek Lubiński

Miasto i Gmina Sztum zarządza flotą samochodów wykorzystywanych do realizacji zadań administracyjnych i komunalnych.

Perspektywa wojewódzka

Z danych GUS⁴ zebranych dla województwa pomorskiego wynika, że przeważająca liczba podróży realizowana jest przy udziale środków transportu zmotoryzowanego (82%). Blisko 18% przemieszcza się pieszo lub rowerem. W ramach transportu zmotoryzowanego preferowanym środkiem transportu jest samochód osobowy (52,7% przewozów pasażerskich).

Warto zauważyć, że dla województwa średnia odległość przewozu 1 osoby wynosi 15,7 km. W zależności od środka transportu, średnie odległości kształtują się następująco:

- publiczny transport zbiorowy (drogowy) - 11,1 km
- autobusowa komunikacja zamiejska - 35,5 km
- komunikacja miejska – 8,9 km
- transport kolejowy - 51,3 km.

Rezultaty przytoczonych badań pokazują, iż w województwie pomorskim 60,3% gospodarstw domowych posiada co najmniej jeden samochód. Ponad 50% osób przemieszcza się samochodem do pracy lub szkoły (uczelni), a jako główny powód korzystania z takiego środka transportu wskazują one

⁴ Praca badawcza pt.: *Badanie pilotażowe zachowań komunikacyjnych ludności w Polsce*, oprac. przez GUS, Centrum Badań i Edukacji Statystycznej GUS, Jachranka, październik 2015.

zbyt dużą odległość do najbliższego przystanku oraz brak odpowiednich połączeń w rozkładzie komunikacji publicznej.

W niniejszym opracowaniu przyjmuje się podobne zależności dla gminy Sztum.

3.2 Transport publiczny i komunalny

3.2.1 Transport publiczny

Przez Miasto Sztum przebiega linia kolejowa nr 207 łącząca Toruń Wschodni z Malborkiem. W 2018 roku rozpoczęła się modernizacja tej trasy, jej zakończenie planowane jest na drugą połowę 2020 roku. Linia nie jest zelektryfikowana, stąd obsługiwana była przez szynobusy spalinowe należące do spółki Arriva. Według klasyfikacji PKP dworzec w Sztumie ma kategorię dworca lokalnego⁵ ze średnią obsługą pasażerów w 2017 roku na poziomie 300–499 osób na dobę⁶. W związku z modernizacją na trasie kursuje autobusowa komunikacja zastępcza. W ciągu doby, w dzień powszedni odbywa się 10 przejazdów⁷ na trasie Sztum-Gościszewo- Malbork oraz 11 przejazdów powrotnych.

Gmina posiada jeszcze stacje kolejowe w Sztumskiej Wsi, Gronajnach, Gościszewie, Grzępie oraz Dąbrówce Malborskiej. Stacja kolejowa w Sztumie jest aktualnie w trakcie gruntownej modernizacji.

Transport zbiorowy w gminie, obsługiwany przez czterech prywatnych przewoźników, dociera do większości sołectw. Poza ich zasięgiem pozostają następujące miejscowości: Nowa Wieś (jedna z większych wsi gminy), Gronajny, Parowy, Zajezierze (jest przyległe do zwartej zabudowy miasta) oraz Uśnice (transport dociera do wsi Parpary, graniczącej z tą miejscowością). Bezpośrednia komunikacja z gminy nie dociera do około 1 tys. mieszkańców gminy, niektóre duże wsie mają nieproporcjonalnie mało połączeń w przeliczeniu na jednego mieszkańca, jak np. wieś Piekło.

Transport odbywa się przy wykorzystaniu pojazdów spalinowych.

⁵ <https://www.pkp.pl/documents/udost-stac/Wykaz-stacji-pasazerskich.pdf> (dostęp: 23.06.2020).

⁶ <https://utk.gov.pl/pl/aktualnosci/14537,Najwieksze-i-najmniejsze-stacje-w-Polsce.html> (dostęp: 23.06.2020).

⁷ Stan zgodny z rozkładem jazdy PKP na 12.05.2020 r.

Tabela 14. Połączenia komunikacji zbiorowej

Dni robocze	Liczba mieszkańców wsi	Ze Sztumu	Do Sztumu
Barlewice	280	9	9
Biała Góra	250	5	5
Czernin	1755	76	76
Gościszewo	580	56	56
Gronajny	210	0	0
Kępina	90	9	9
Koniecwałd	480	56	56
Koślinka	160	9	9
Nowa Wieś	420	0	0
Parowy	77	0	0
Piekło	353	5	5
Pietrzwałd	100	9	9
Postolin	510	13	13
Sztumska Wieś	500	22	22
Sztumskie Pole	545	5	5
Uśnice (kursy do Parpar)	120	5	5
Zajezerze	210	0	0
sołectwo ulicy Domańskiego	brak danych	13	13
Malbork	36884	60	60
Kwidzyn	38553	15	15

Źródło: Opracowanie własne

Rysunek 24. Mapa połączeń komunikacji prywatnej



Źródło: opracowanie własne

Tabela 15. Linie autobusowe

Nr linii na mapie	Relacja
1	Czernin-Górki-Malbork
2	Sztum-Bągart
3	Malbork-Sztum-Prabuty
4	Malbork-Sztum-Szropy
5	Malbork-Sztum-Ryjewo-Kwidzyn
6	Sztum-Postolin-Kwidzyn
7	Sztum-Biała Góra-Piekło
8	Sztum-Cieszymowo

Źródło: opracowanie własne

Transport międzymiastowy odbywa się głównie do oddalonego o 14,5 km Malborka oraz do Kwidzyna (dystans 28,9 km), przy czym połączenia na trasie Sztum-Malbork są 4 krotnie częstsze (60 kursów w ciągu doby w dni powszednie, przy 15 połączeniach na trasie Sztum - Kwidzyn).

W gminie funkcjonują także autobusy szkolne, które obsługiwane są przez prywatne podmioty (Przewozy Autokarowe Mieczysław Falkowski i Transport Jacek Lubiński) na zlecenie gminy.

Tabela 16. Dowóz uczniów do szkół specjalnych

L.p.	Nazwa szkoły	Liczba uczniów	Miejscowości odbioru dzieci
1	SOOSW w Uśnicach	24	Koślinka, Sztum, Piekło, SOSW Uśnice
2	SOOSW w Barcicach	5	Postolin, Czernin, Gościszewo, Węgry, SOSW Uśnice, SOSW Barcice

Źródło: opracowanie własne

Tabela 17. Dowóz uczniów do szkół na terenie gminy

L.p.	Nazwa szkoły	Liczba uczniów	Miejscowości odbioru dzieci
1	Zespół Szkół w Gościszewie	74	Sztum, Koniecwałd, Gronajny, Koniecwałd (były PGR), Goraj, Węgry, ZS Gościszewo
2	Zespół Szkół w Czerninie	94 w tym: 25 Biała Góra 28 Piekło 18 Cygusy 5 Szpitalna Wieś 14 Górki	1. Piekło, Biała Góra, Sztum, ZS Czernin 2. Biała Góra, Sztum, ZS Czernin, Cygusy, Szpitalna Wieś, Górki, ZS Czernin
3	Publiczne Przedszkole z Oddziałami Integracyjnymi Nr 1 im. Kubusia Puchatka w Sztumie, Szkoła Podstawowa Nr 1 im. Jana Pawła II w Sztumie, Szkoła Podstawowa Nr 2 im. Maksymiliana Gólisza w Sztumie	48 w tym: 21 Koślinka Kępina 10 Pietrzwałd, 13 Barlevice, Barlewiczki	1. Koślinka Kępina, PP1, SP1, SP2 2. Pietrzwałd, Barlevice, PP1, SP1, SP2

4	<p>1. Publiczne Przedszkole z Oddziałami Integrycyjnymi Nr 1 im. Kubusia Puchatka w Sztumie,</p> <p>Szkoła Podstawowa Nr 1 im. Jana Pawła II w Sztumie,</p> <p>Szkoła Podstawowa Nr 2 im. Maksymiliana Goliśza w Sztumie,</p> <p>2. Zespół Szkół w Czerninie</p>	<p>30 w tym:</p> <p>4 Ramzy Małe 10 Zajezerze 16 pozostałe miejscowości</p>	<p>1. Zajezerze, Sztumskie Pole ul. Łąkowa, ul. Polanka, ul. Długa, SP1, SP2, PP1</p> <p>2. Ramzy Małe, ZS Czernin</p>
5	Szkoła Podstawowa w Nowej Wsi	49	Sztumska Wieś, Sztumska Wieś Zakład Rolny, Sztumska Wieś Bycza Góra, Parowy, SP Nowa Wieś
6	<p>Zespół Szkół w Czerninie, Szkoła Podstawowa w Nowej Wsi, Szkoła Podstawowa Nr 2 im. Maksymiliana Goliśza w Sztumie, Szkoła Podstawowa Nr 1 im. Jana Pawła II w Sztumie, Publiczne Przedszkole z Oddziałami Integrycyjnymi Nr 1 im. Kubusia Puchatka w Sztumie</p>	<p>84 w tym:</p> <p>24 Postolin 15 Parpary 3 Polaszki 14 Sztumskie Pole 25 Uśnice</p>	<p>1. Sztumska Wieś ul. Domańskiego, Postolin Zakład Rolny, Postolin Kolonia, Postolin, SP Nowa Wieś, ZS Czernin</p> <p>2. Uśnice, Parpary, Sztumskie Pole jez. Białe, Sztumskie ul. Żeromskiego, SP2, SP1, PP</p>

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych z przetargu na dowóz uczniów

3.2.2. Pojazdy komunalne

Gmina i Miasto Sztum posiada jednostki organizacyjne podlegające gminie, które posiadają flotę pojazdów komunalnych służących do wykonywania zadań statutowych jednostki samorządu terytorialnego. Flota pojazdów komunalnych Gminy i Miasta Sztum przedstawiona została w poniższej tabeli. Ani UMiG Sztum ani spółki podległe nie posiadają pojazdów elektrycznych ani hybrydowych.

Tabela 18. Flota pojazdów komunalnych Gminy i Miasta Sztum

L.p	Nazwa Samochodu	Rok produkcji (rok)	Średnie roczne zużycie paliwa (litry)	Rodzaj paliwa	Przeznaczenie
Zakład Usług Komunalnych					
1	Scania	2016	13344	ON	odbiór odpadów
2	Man	2008	10332	ON	odbiór odpadów
3	Man	2007	11952	ON	odbiór odpadów
4	VW Transporter	2003	2100	ON	zieleni/oczyszczanie

5	VW Transporter	2007	1900	ON	obsługa cmentarzy
6	VW Transporter	2007	2400	ON	odbiór odpadów
7	VW Transporter	2007	2000	ON	odbiór odpadów
Ujęcie Wody Sztum					
1	Renault Traffic	2005	860	ON	obsługa sieci wodociągowej
2	Fiat Panda Van	2006	890	Benzyna	obsługa sieci wodociągowej
3	Ford Fiesta Van	2007	457	Benzyna	obsługa sieci wodociągowej
4	Lublin II	1998	1349	ON	obsługa sieci wodociągowej
Oczyszczalnia Ścieków					
1	VW Transporter T-4	2001	2168	ON	obsługa sieci kanalizacyjnej
2	Ford Fiesta	2007	587	Benzyna	obsługa sieci kanalizacyjnej
Dział Usług Mieszkaniowych					
1	VW Transporter T4	1998	420	ON	obsługa usług mieszkaniowych
2	VW Transporter T5	2005	1140	ON	obsługa usług mieszkaniowych
3	Peugeot Partner	2007	980	ON	obsługa usług mieszkaniowych
Ilość pojazdów floty komunalnej Gminy i Miasta Sztum				16	
Średnie roczne zużycie ON przez pojazdy komunalne				50 945 litrów	
Średnie roczne zużycie benzyny przez pojazdy komunalne				1 934 litrów	

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych z Urzędu Gminy i Miasta Sztum

3.2.3 Transport indywidualny

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

We flocie pojazdów komunalnych Gminy i Miasta Sztum znajdują się wyłącznie pojazdy napędzane paliwami konwencjonalnymi tj. benzyną i olejem napędowym.

Także transport prywatny w głównej mierze opiera się na pojazdach z napędem spalinowym. Miasto Sztum to centrum administracyjne, kulturalno-rozrywkowe, turystyczne dla mieszkańców gminy i powiatu. Dlatego też analizie poddano zmiany w liczbie pojazdów na terenie powiatu sztumskiego. Ilość samochodów osobowych z napędem spalinowym zwiększa się na obszarze powiatu sztumskiego. Powoduje to zwiększenie zatłoczenia na ulicach zarówno miasta Sztum jak i całej gminy. Na terenie powiatu sztumskiego zwiększa się także liczba zarejestrowanych samochodów ciężarowych. Jest to jeden z czynników wpływających na zwiększającą się emisję spalin pochodzących z transportu towarów.

Tabela 19. Pojazdy z napędem spalinowym na terenie powiatu sztumskiego

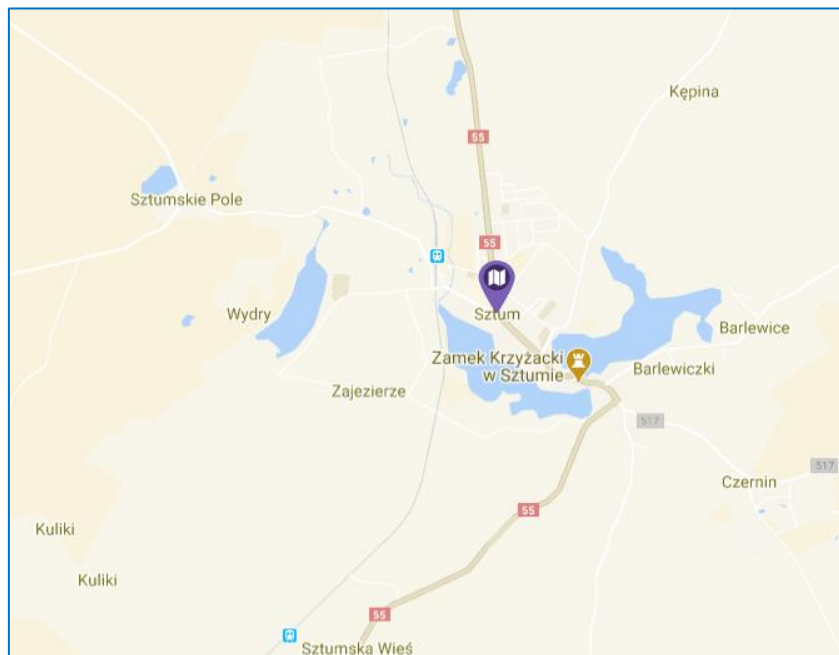
Rok	2015	2016	2017	2018
Samochody osobowe ogółem	23 671	24 654	25 463	26 496
Samochody osobowe napędzane benzyną	9 132	9 529	10 012	10 345
Samochody osobowe napędzane ON	7 109	7 645	7 963	8 474
Samochody ciężarowe ogółem	2 237	2 289	2 320	2 366
Samochody ciężarowe napędzane benzyną	309	305	302	288
Samochody ciężarowe napędzane ON	1 495	1 548	1 492	1 552

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

3.2.3.1 Ogólnodostępna publiczna infrastruktura ładowania

Na terenie jednostki samorządu terytorialnego jaką jest Miasto i Gmina Sztum nie ma publicznej infrastruktury ładowania pojazdów elektrycznych. Istotnym jest również fakt, iż na terenie całego powiatu sztumskiego również brakuje tego typu rozwiązań. Dlatego też z punktu widzenia rozwoju elektromobilności na terenie Miasta i Gminy Sztum, jak i całego powiatu sztumskiego, istotne jest powstanie publicznej infrastruktury ładowania pojazdów elektrycznych. Oprócz swoich zadań *stricte* technicznych, czyli ładowania pojazdów elektrycznych, infrastruktura ta pełniłaby także rolę promocyjną oraz informacyjną. Dzięki powstaniu ładowarek elektrycznych na terenie Gminy i Miasta Sztum mieszkańcy w większym stopniu zainteresowałiby się pojazdami o alternatywnych napędach. Na poniższej mapie przedstawiono wycinek z mapy lokalizującej ładowarki elektryczne – zarówno publiczne, jak i prywatne. Mapa z serwisu [plugshare.com](https://www.plugshare.com) potwierdza brak infrastruktury ładowania pojazdów elektrycznych zarówno na terenie Miasta Sztum, jak i w jego okolicach.

Rysunek 25. Mapa zlokalizowanych ładowarek w Gminie i Mieście Sztum



Źródło: <https://www.plugshare.com/>

3.3 Parametry ilościowe i jakościowe istniejącego systemu transportu

Łączna długość dróg publicznych na terenie Miasta i Gminy Sztum wynosi 170 km. Przez gminę przebiegają drogi krajowe, wojewódzkie, powiatowe i gminne. Warto zaznaczyć, że długość dróg publicznych w województwie pomorskim wynosiła 23,4 tys. (według stanu na dzień 31 grudnia 2013 r.). Drogą o największym natężeniu ruchu jest droga krajowa o długości 37 km DK 55, przebiegająca na trasie: Nowy Dwór Gdański – Malbork – Sztum – Kwidzyn – Grudziądz.

Drogi wojewódzkie pozwalają na dobre skomunikowanie wewnętrzne gminy i zapewniają dobrą komunikację z sąsiednimi gminami. Siedem dróg o długości 25 km łączy następujące miejscowości:

- ❖ DW 517 Sztum – Górki – Stary Targ – Tropy Sztumskie;
- ❖ DW 522 Górki – Mikołajki Pomorskie – Prabuty;
- ❖ DW 603 Sztum – Biała Góra;
- ❖ DW 605 Piekło – Biała Góra – Szkaradowo;
- ❖ DW 606 skrzyżowanie z drogą wojewódzką nr 605 – skrzyżowanie z drogą wojewódzką nr 602;
- ❖ DW 602 Skrzyżowanie z drogą wojewódzką 603 – Mątowskie Pastwiska;
- ❖ DW 607 Sztumska Wieś – Ryjewo;

Łączna długość dróg powiatowych to 53 km. Najważniejsze z nich łączą następujące miejscowości:

- ❖ nr 09470 Sztum – Koślinka – Dąbrówka Malborska;
- ❖ nr 09471 Malbork – Gronajny – Koniecwałd;
- ❖ nr 09473 Gościszewo – skrzyżowanie z drogą wojewódzką nr 603 (Benowo);
- ❖ nr 09474 Sztumskie Pole – Uśnice;

- ❖ nr 09476 Piekło – Miłoradz;
- ❖ nr 09501 Sztum – Postolin – Watkowice;
- ❖ nr 09502 Postolin – Pułkowice – Klecewko;
- ❖ nr 09503 Polaszki – Michorowo – Mikołajki Pomorskie;
- ❖ nr 09504 Postolin – Ramzy Małe – Sadułki – Dąbrówka Pruska; nr 09505 Sztum – Kalwa;

Drogi gminne to aż 77.61 km, czyli 44%, wszystkich dróg w gminie. Łączą one najmniejsze miejscowości gminy. Poniżej w tabeli zaprezentowano ważniejsze drogi gminne.

Tabela 20. Ważniejsze drogi gminne w Mieście i Gminie Sztum

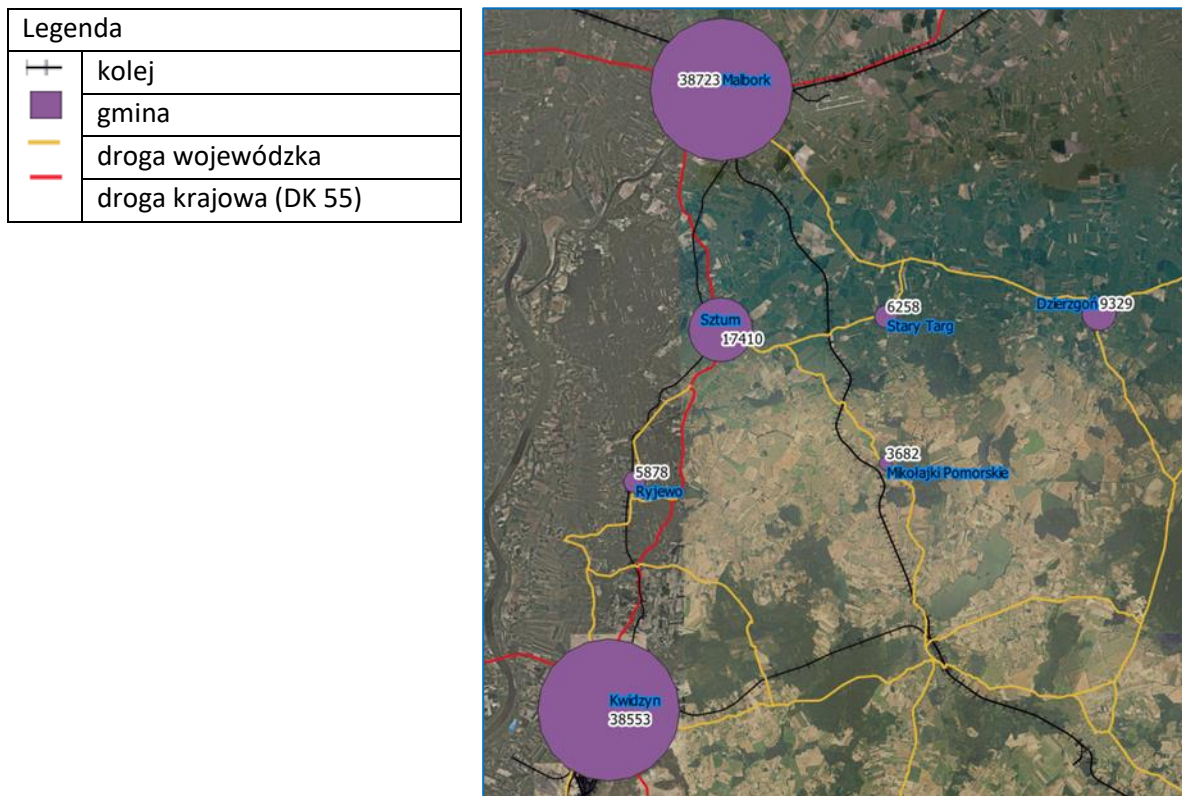
L.p.	Numer drogi	Opis drogi	Długość w km
1	218001G	ul. Słoneczna	0,53
2	218002G	ul. Ogrodowa	0,24
3	218003G	ul. Zacisze	0,32
4	218004G	ul. Radosna	0,22
5	218005G	ul. Kwiatowa	0,33
6	218006G	ul. Wiejska	0,15
7	218007G	ul. Sienkiewicza- wewnętrzna od ul. Chopina do ul. Sienkiewicza	0,22
8	218008G	ul. Wojciechowskiego	0,93
9	218009G	ul. Gdańska	0,17
10	218010G	ul. Morawskiego – osiedle	0,42
11	218011G	ul. Młyńska	0,22
12	218012G	ul. Plebiscytowa	0,08
13	218013G	ul. Związku Jaszczurczego	0,14
14	218014G	ul. Fiszera	0,08
15	218015G	ul. Witosza – osiedle	0,7
16	218016G	ul. Pieniężnego - osiedle	0,51
17	218017G	ul. Galla Anonima	0,16
18	218018G	ul. Władysława IV	0,25
19	218019G	ul. Jagiełły	0,07
20	218020G	ul. Baczyńskiego	0,18
21	218021G	ul. Kasztelańska	0,06
22	218022G	ul. Osińskiego	0,13
23	218023G	ul. Plac Wolności	0,16

Źródło: opracowanie własne

3.3.1. Rozkład natężenia ruchu

Największe natężenie ruchu odnotowuje się, tak jak wspomniano, na drodze DK 55 (kolor czerwony), łączącej Kwidzyn – Sztum - Malbork. Trzy wymienione miasta to jednocześnie siedziby gmin, które łącznie zamieszkuje ponad 94 tys. mieszkańców. Znaczący ruch odnotowuje się również między gminą Sztum a gminami sąsiednimi połączonymi drogami wojewódzkimi (kolor żółty). Łącznie zamieszkuje je ponad 25 tys. mieszkańców. Gdy weźmiemy pod uwagę wszystkich mieszkańców analizowanego obszaru (7 gmin), okazuje się, że teren około 470 km² zamieszkuje blisko 120 tys. mieszkańców. Wizualizuje to poniższa mapa.

Rysunek 26. Mapa natężenia ruchu w Gminie Sztum



Źródło: opracowanie własne

Interesująco kształtują się kierunki podróży mieszkańców analizowanego obszaru. Mieszkańcy gmin Ryjewo, Dzierżgoń, Stary Targ, Mikołajki Pomorskie dojeżdżają do Sztumu z uwagi na pracę, naukę i usługi publiczne. Mieszkańcy Sztumu podróżują głównie w dwóch kierunkach: do Kwidzyna, głównie

w celach zawodowych oraz do Malborka, by skorzystać z usług. Dane GUS dla województwa pomorskiego pokazują, że najczęściej podróży w dni powszednie realizowanych jest w godzinach 6:00-7:59, tj. 27,8% (przy czym w godzinach 6:00-6:59 – 14,8%, a w godzinach 7:00-7:59 – 13,0%). Szczyt popołudniowy przypada z kolei na godzinę 14:00-15:59 (17,9%) oraz godzinę 16:00-17:59 (19,9%). Szacuje się zatem, że podobny rozkład natężenia dobowego obserwuje się na terenie gminy.

Rysunek 27. Ruch drogowy dla gminy Sztum i okolicznych gmin



Źródło: opracowanie własne

Kierunki podróży pokazują strzałki zaznaczone na powyższej mapie. Kolorem niebieskim kierunki wyjazdu ze Sztumu oraz kolorem zielonym kierunki przyjazdów. Co warte odnotowania mieszkańcy analizowanego obszaru wykazują wysoką mobilność. W zielonych kołach na mapie

przedstawiono liczbę podróży na dobę mieszkańców każdej z gmin proporcjonalnie do modelu ruchu dla Sztumu.

Tabela 21. Kierunki przemieszczania się mieszkańców

Lp.	Nazwa	Odległość od miasta Sztum [km]	Saldo pracy*	Liczba zatrudnionych w usługach	Liczba ludności	Liczba podróży na dobę realizowana przez mieszkańców
1	Sztum	5	-30	728	17410	8710
2	Mikołajki Pomorskie	12	-149	150	3682	1722
3	Stary Targ	10	-305	240	6258	2731
4	Malbork	15	-396	2062	38723	24418
5	Ryjewo	11	-277	240	5878	2736
6	Kwidzyn	23	2471	2222	38553	28289
7	Dzierzgoń	22	-246	380	9329	4427

Źródło: GUS oraz obliczenia własne

Powyższa tabela przedstawia najważniejsze cechy dla gmin w rejonie. Pokazano najważniejsze dane, które wpływają na mobilność mieszkańców. Liczba podróży dla każdej z gmin została obliczona proporcjonalnie na podstawie wykonanych obliczeń dla modelu ruchu Sztumu. Z głównej zasady opisującej ruch według modelu grawitacyjnego Newtona wynika, że mieszkańcy przemieszczają się ze swoich domów w kierunku do pracy, do szkoły, skorzystanie z usług. Im mniejsza odległość od miejsca zamieszkania i więcej dostępnej pracy, usług w tym edukacyjnych tym większe „przyciąganie” danej miejscowości.

Tabela 22. Macierz odległości dla okolic Sztumu

		Podróż z [km]						
		Sztum	Mikołajki Pomorskie	Stary Targ	Malbork	Ryjewo	Kwidzyn	Dzierzgoń
Podróż do [km]	Sztum	5	12	10	15	11	23	22
	Mikołajki Pomorskie	12	5	8	24	15	21	15
	Stary Targ	10	8	5	15	21	30	15
	Malbork	15	24	15	5	22	37	25
	Ryjewo	11	15	21	22	5	12	33
	Kwidzyn	23	21	30	37	12	5	40
	Dzierzgoń	22	15	14	25	33	40	5

Źródło: opracowanie własne

Spoglądając na region widać siłę oddziaływanie dwóch dużych ośrodków miejskich, a więc Malborka i Kwidzyna. Malbork posiada względnie wysoką liczbą punktów usługowych, związanych z zamkiem, co wpływa dodatkowo pozytywnie na powstawanie mikro- i małych punktów usługowych innych branż obsługujących zarówno turystów, jak i samych mieszkańców. Natomiast Kwidzyn to duży ośrodek przemysłowy oraz usługowy; jako jedyne miasto w regionie ma on dodatnie saldo pracy tj. więcej osób przyjeżdża tu pracować niż odjeżdża.

Na tle sąsiadów gmina Sztum wyróżnia się stosunkowo dobrym saldem podróży. Samo miasto jako lokalny ośrodek przemysłowy przyciąga wielu mieszkańców mniejszych gmin. Do Sztumu (miasto) przyjeżdża więcej osób do pracy niż z niego odjeżdża (saldo +6⁸). Cała gmina ma nieznaczne saldo ujemne. Z uwagi na położenie między Malborkiem i Kwidzynom można założyć, że większość podróży związanych z pracą odbywa się z północnego i południowego krańca gminy. W wypadku podróży związanych z pracą oddziaływanie Kwidzyna jest zdecydowanie większe ze względu na średnie zarobki jak i liczbę miejsc pracy. Z kolei, jeśli chodzi o korzystanie mieszkańców Sztumu z usług, to w przypadku braku możliwości realizacji danej usługi lokalnie, wybierają ze względu na odległość Malbork jako cel wizyty.

W stosunku do mniejszych miejscowości Sztum jest punktem, który przyciąga zarówno pracowników jak i mieszkańców szukających usług. Jak widać z macierzy odległości (Tabela 23) w większej ilości przypadków do Sztumu jest znacznie bliżej niż do Kwidzyna lub Malborka. Szczególnie dla mieszkańców Ryjewa, Mikołajek Pomorskich czy Starego Targu, Sztum jest pierwszym miastem, w którym szukają pracy lub usług, a Malbork i Kwidzyn są dla nich miastami drugiego wyboru.

⁸ Źródło: Polska w liczbach GUS.

Szczególne powiązania społeczno-gospodarcze łączą Sztum z Malborkiem. Intensywność tych relacji została potwierdzona przez ustanowienie Miejskiego Obszaru Funkcjonalnego Sztum-Malbork.

Ruch z Malborka i Kwidzyna w kierunku Sztumu w celu zaspokojenia potrzeb związanymi z usługami odbywa się sporadycznie. Zwiększa się on raczej w sezonie letnim, gdy punktami docelowymi podróży stają się plaża miejska w Sztumie lub organizowane tu koncerty. Dodatkowo wspólny bilet muzeum zamkowego w Malborku do zwiedzania dodatkowo zamku w Sztumie i Kwidzynie zwiększa ruch między głównymi ośrodkami MOF. W przypadku Malborka Sztum może jawić się jako cel podróży do pracy z uwagi na położenie zakładów przemysłowych w Gościszewie i Pomorskiej Specjalnej Strefie Ekonomicznej, a także Zakład Karny i inny duże przedsiębiorstwa na terenie gminy.

Metodyka obliczania potoków ruchu

Dla obliczenia podróży lokalnych skorzystano z modelu transportowego wykonanego przez IGPIK dla miast średnich. W ramach modelu korzysta się z następujących zasad: zakłada się na podstawie modelu grawitacji Newtona, że ludzie przemieszczają się z miejsc, gdzie mieszkają do miejsc, w których mogą zaspokoić swoje potrzeby życiowe. Poniżej zaprezentowano opisy potrzeb życiowych, które będą stosowane do obliczenia potoków ruchu.

- ❖ 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 zostały uwzględnione 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. Zakłada się, że część podróży wykonywana jest przy użyciu roweru lub pieszo. Dodatkowo zakłada się, że nie zawsze w samochodzie jedzie tylko kierowca i dlatego dodaje się do obliczeń współczynnik wypełnienia samochodu. Do obliczenia modelu ruchu dla Sztumu zastosowano następujące współczynniki:

Udział ruchu pieszego	Współczynnik napełnienia samochodu	Determinant podróży
0,65	1,2	D – P
0,65	1,18	P – D
0,55	2,1	D – N
0,55	2,1	N – D
0,58	1,45	D – I
0,58	1,4	I – D
0,61	1,1	NZD

Na podstawie tych 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

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 23. Produkcja i Atrakcja w podziale na rejony komunikacyjne

Nazwa obrębu	P	A
Obręb 1 miasta Sztum	323	316
Obręb 2 miasta Sztum	3179	3173
Obręb 3 miasta Sztum	700	683
Obręb 4 miasta Sztum	684	677
Barlewice	1130	1128
Postolin	212	216
Polaszki	29	30
Michorowo	35	36
Cygusy	63	64
Pietrzwałd	65	66
Koślinka	66	67
Koniecwałd	211	215
Gronajny	96	96
Gościszewo	459	468
Uśnice	237	236
Biała Góra	94	94
Sztumskie Pole	290	295
Zajezerze	178	182
Sztumska Wieś	176	184
Nowa Wieś	265	260
Piekło	123	128
Kępina	95	96
SUMA	8710	8710

Źródło: opracowanie własne

Produkcja (P) dla Barlewic oznacza, że z tego rejonu komunikacyjnego codziennie średnio odbywa się 1130 podróży. Atrakcja (A) dla Barlewic oznacza, że do tego rejonu codziennie wykonuje się 1128 podróży. Łączna liczba podróży samochodowych na terenie Gminy Sztum wynosi 8710 pojazdów na dobę.

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

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

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 produkcji dla wszystkich obrębów

Tabela 24. Przemieszczanie się między poszczególnymi regionami komunikacyjnymi, tzw. więźba ruchu

		podróż z [poj./dobę]																					
Nazwa obszaru	Sztum 1	Sztum 2	Sztum 3	Sztum 4	Barlevice	Postolin	Polaszki	Michorowo	Cygusy	Pietrzwałd	Koślinka	Koniecwałd	Gronajny	Gościszewo	Uśnice	Biała Góra	Sztumskie Pole	Zajezerze	Sztumska Wieś	Nowa Wieś	Piekło	Kępina	
Sztum 1	12	115	25	25	41	8	1	1	2	2	2	8	3	17	9	3	11	6	6	10	4	3	
Sztum 2	118	1158	255	249	412	77	11	13	23	24	24	77	35	167	86	34	106	65	64	97	45	35	
Sztum 3	25	249	55	54	89	17	2	3	5	5	5	17	8	36	19	7	23	14	14	21	10	7	
Sztum 4	25	247	54	53	88	16	2	3	5	5	5	16	7	36	18	7	23	14	14	21	10	7	
Barlevice	42	412	91	89	146	27	4	5	8	8	9	27	12	59	31	12	38	23	23	34	16	12	
Postolin	8	79	17	17	28	5	1	1	2	2	2	5	2	11	6	2	7	4	4	7	3	2	
Polaszki	1	11	2	2	4	1	0	0	0	0	0	1	0	2	1	0	1	1	1	1	0	0	
Michorowo	1	13	3	3	5	1	0	0	0	0	0	1	0	2	1	0	1	1	1	1	1	0	
Cygusy	2	23	5	5	8	2	0	0	0	0	0	2	1	3	2	1	2	1	1	2	1	1	
Pietrzwałd	2	24	5	5	9	2	0	0	0	0	1	2	1	3	2	1	2	1	1	2	1	1	
Koślinka	2	24	5	5	9	2	0	0	0	1	1	2	1	4	2	1	2	1	1	2	1	1	
Koniecwałd	8	78	17	17	28	5	1	1	2	2	2	5	2	11	6	2	7	4	4	7	3	2	
Gronajny	4	35	8	8	12	2	0	0	1	1	1	2	1	5	3	1	3	2	2	3	1	1	
Gościszewo	17	171	38	37	61	11	2	2	3	3	4	11	5	25	13	5	16	10	9	14	7	5	
Uśnice	9	86	19	19	31	6	1	1	2	2	2	6	3	12	6	3	8	5	5	7	3	3	
Biała Góra	3	34	8	7	12	2	0	0	1	1	1	2	1	5	3	1	3	2	2	3	1	1	
Sztumskie Pole	11	108	24	23	38	7	1	1	2	2	2	7	3	16	8	3	10	6	6	9	4	3	
Zajezerze	7	66	15	14	24	4	1	1	1	1	1	4	2	10	5	2	6	4	4	6	3	2	
Sztumska Wieś	7	67	15	14	24	4	1	1	1	1	1	4	2	10	5	2	6	4	4	6	3	2	
Nowa Wieś	10	95	21	20	34	6	1	1	2	2	2	6	3	14	7	3	9	5	5	8	4	3	
Piekło	5	47	10	10	17	3	0	1	1	1	1	3	1	7	3	1	4	3	3	4	2	1	
Kępina	4	35	8	8	12	2	0	0	1	1	1	2	1	5	3	1	3	2	2	3	1	1	

Źródło: opracowanie własne

3.3.2 Podsumowanie modelu ruchu

Analizując rozkład podróży oraz porównując z danymi z badania ruchu przeprowadzonego przez GDDKiA oraz drogi wojewódzkie wynika, że obciążeniem ruchem drogi 55 w mieście jest bardzo wysokie.

Rysunek 28. Obciążenie dróg ruchem w Sztumie



Źródło: opracowanie własne na podstawie badań ruchu zarządców dróg i więzby ruchu

Na powyższym rysunku widać, iż w centrum miasta krzyżują się dwie trasy. Pierwsza z północy na południe Kwidzyn Malbork o obciążeniu około 7000 pojazdów na dobę oraz druga wschód zachód o obciążeniu około 3500 pojazdów na dobę. Pozostały ruch wynika z podróży z mniejszych sołectw i samych mieszkańców miasta.

3.3.3. Pojazdy napędzane gazem ziemnym lub innymi biopaliwami

Pojazdy napędzane gazem LPG cieszą się w gminie Sztum dość sporą popularnością (około 1300 pojazdów w 2018 r.) w przeciwieństwie do pojazdów z napędem na gaz CNG oraz napędzane innymi paliwami alternatywnymi. Sytuacja ta to skutek m.in. niewystarczająco rozwiniętej infrastruktury tankowania, niskiej świadomości konsumentów oraz konieczności poniesienia nakładów finansowych przy dostosowania pojazdu do możliwości zasilania takimi paliwami. Na terenie gminy nie ma obecnie stacji umożliwiających zakup gazu ziemnego CNG. Najbliższa znajduje się w Elblągu. Łącznie w Polsce znajduje się około 30 stacji tego typu.

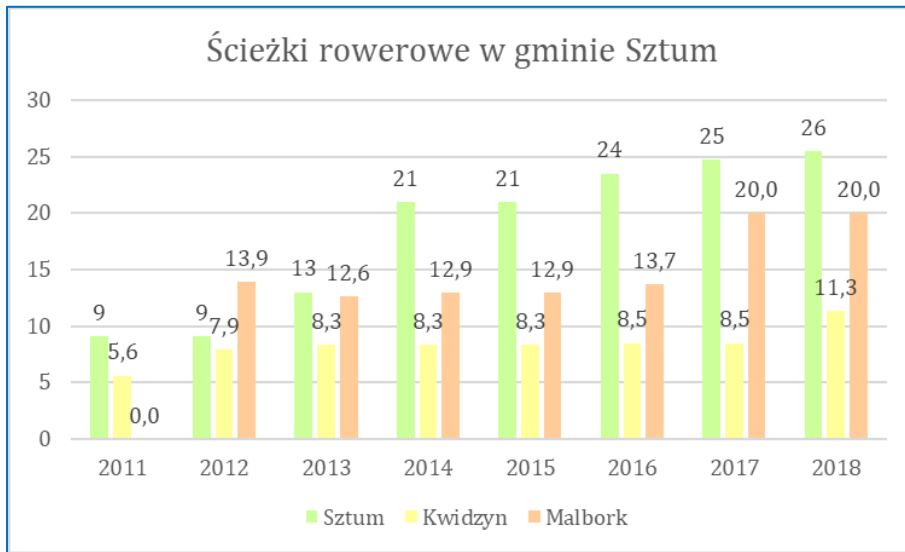
3.3.4 Pojazdy o napędzie elektrycznym

Liczba pojazdów o napędzie elektrycznym w Polsce systematycznie rośnie. Głównymi czynnikami ograniczającymi wzrost popularności pojazdów elektrycznych jest brak infrastruktury ładowania, ich wysoka cena oraz niesprzyjające ustawodawstwo. Wśród floty pojazdów komunalnych gminy Sztum nie ma pojazdów napędzanych energią elektryczną.

3.3.5. Drogi rowerowe

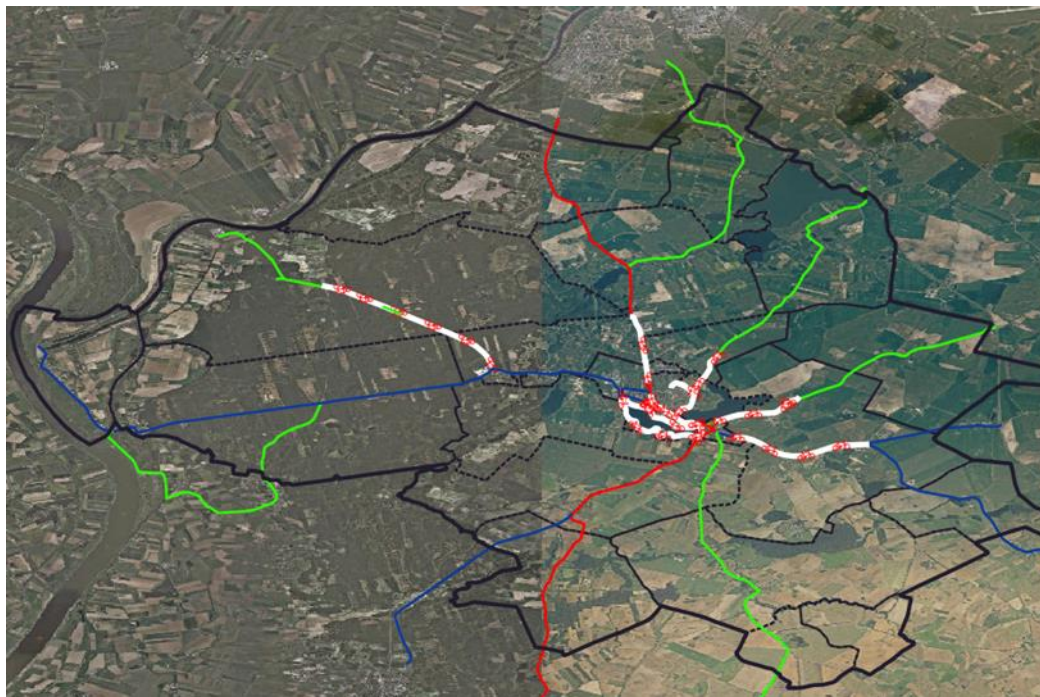
Według danych GUS w 2018 roku w Gminie Sztum znajdowało się 25,5 km ścieżek rowerowych. Daje to współczynnik 13,8 na 10 tys. mieszkańców. Jest to współczynnik niewystarczający, jednak jest znacząco lepszy niż w przypadku większych pobliskich miast, tj. Malborka i Kwidzyna. Choć liczba ścieżek od 2011 roku systematycznie rośnie, warto zauważyć, że w ostatnich latach tempo ich rozwoju wyraźnie spadło.





Rysunek 29. Długość ścieżek rowerowych dla gmin: Sztum, Malbork i Kwidzyn



Źródło: GUS

Rysunek 30. Wizualizacja rozkładu ścieżek rowerowych w gminie Sztum



Legenda	
	drogi rowerowe
	droga krajowa
	droga wojewódzka
	droga zbiorcza

Źródło: opracowanie własne

Rysunek 31. Drogi rowerowe na terenie miasta



Źródło: opracowanie własne

3.3.6. Przystanki, parkingi, Dworzec PKP

Na terenie miasta i gminy Sztum znajduje się 58 przystanków autobusowych, z czego jeden z nich zlokalizowany jest przy dworcu PKP. Jednak zarówno stacja kolejowa, jak też przystanek, wymaga wielu udoskonaleń, aby mógł spełniać rozwój elektromobilności w gminie. Obecnie trwa modernizacja stacji kolejowej. Do czasu rozpoczęcia remontu nie posiadała ona toalet ani zadaszonych wiat i peronów. Przed budynkiem znajduje się niewielka liczba stojaków na rowery. Ponadto brakuje infrastruktury dla niepełnosprawnych.



Rysunek 32. Droga dojazdowa do dworca kolejowego



Źródło: Google.Maps.pl

Rysunek 33. Dworzec z przystankiem autobusowym

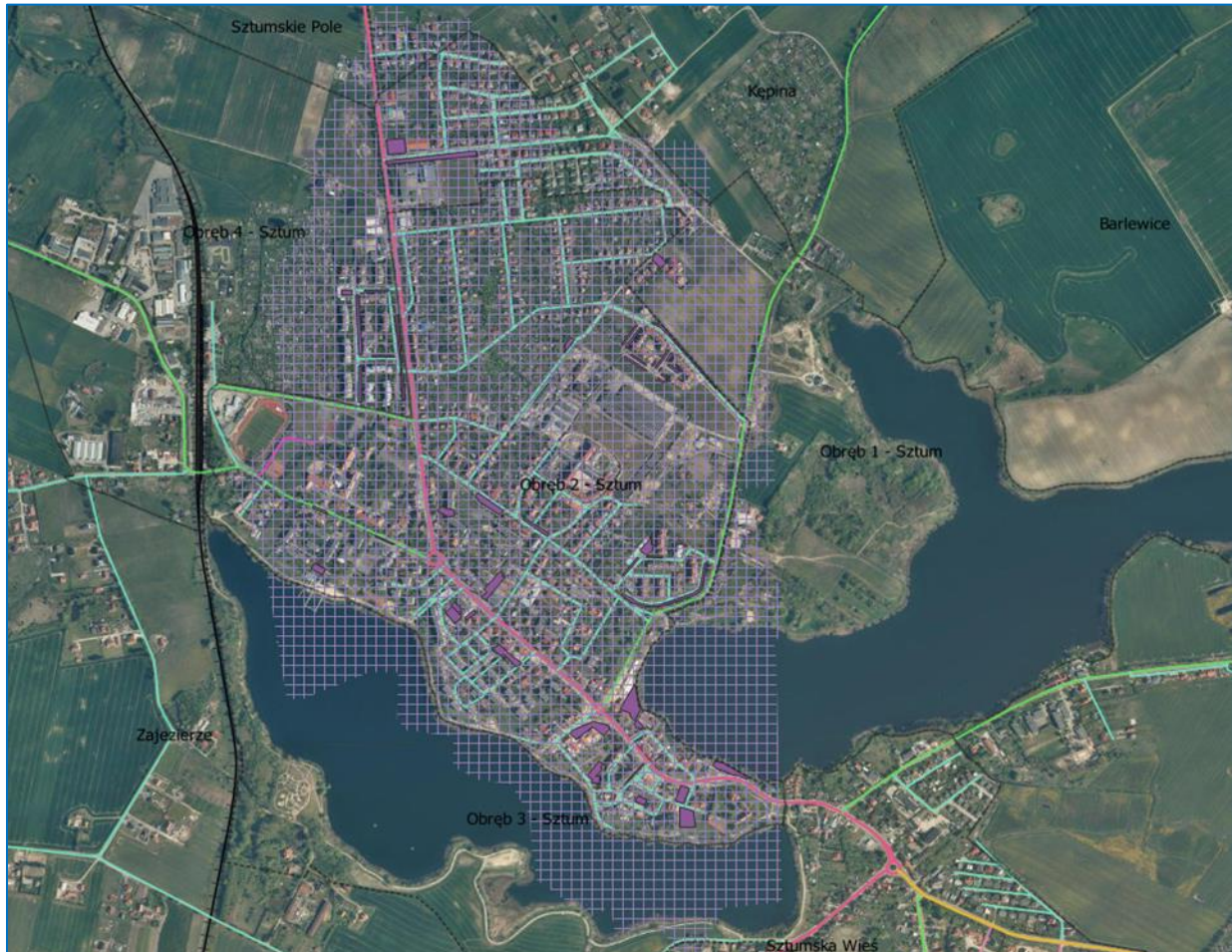


Źródło: opracowanie własne

Przystanki na terenie miasta wykorzystywane są przede wszystkim dla podróży prywatną komunikacją zbiorową. Poza głównymi trasami przejazdów wyłącznie funkcjonuje w okresie roku

szkolnego autobusu szkolny, a przystanki wykorzystywane są przede wszystkim na potrzeby dowozu uczniów do szkół.

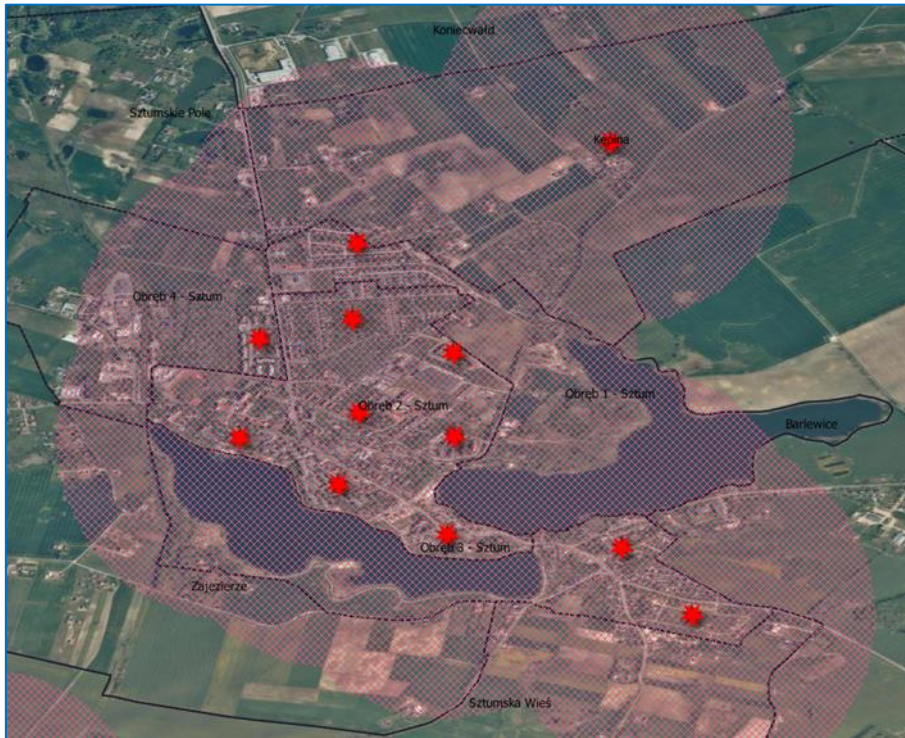
Rysunek 34. Mapa parkingów i dostępności pieszej miasta



Źródło: opracowanie własne

Powyższa mapa przedstawia dostępność pieszą miasta: na fioletowo zaznaczono istniejące parkingi. Od tych miejsc wyznaczono około 300 strefę dostępności pieszej. O ile w przypadku mieszkańców części wiejskiej samochód zdaje się być nieodzownym elementem codziennego życia o tyle dla mieszkańców miasta samochód w codziennym życiu jest niekonieczny.

Rysunek 35. Dostępność piesza mieszkańców miasta



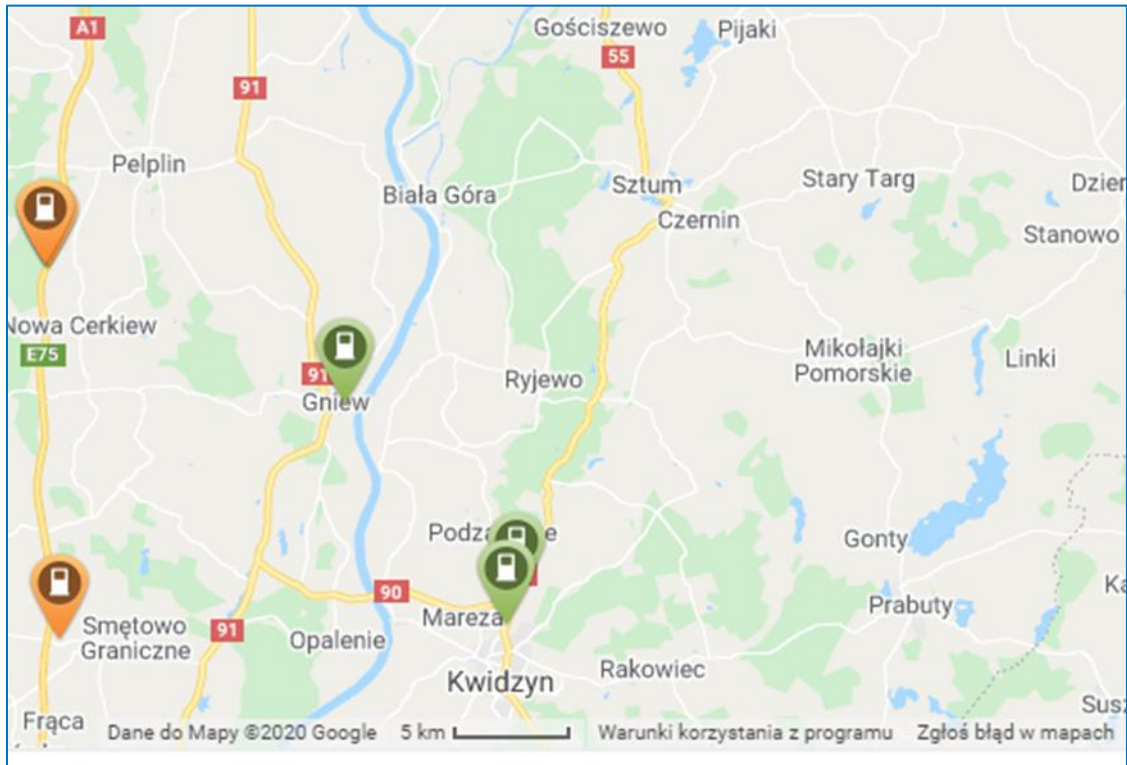
Źródło: opracowanie własne

Na powyższej mapie z punktów, w których mieszka największa ilość mieszkańców, zakreślono obszary o odległości 5 min pieszo. Jak widać wszystkie ważne punkty miasta są w zasięgu ruchu pieszego

3.3.7. Stacje ładowania samochodów elektrycznych

Gmina Sztum nie posiada ogólnodostępnej publicznej infrastruktury ładowania pojazdów elektrycznych. Na terenie gminy nie znajdują się także punkty ładowania pojazdów elektrycznych operatorów prywatnych. Najbliższe punkty ładowania pojazdów elektrycznych znajdują się w Kwidzynie i w Gniewie.

Rysunek 36. Punkty ładowania pojazdów elektrycznych w pobliżu Gminy Sztum



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

3.4 Opis niedoborów jakościowych i ilościowych taboru i infrastruktury

W Gminie Sztum brakuje kompleksowego ujęcia rozwoju e-mobilności, które zawierałoby nie tylko propozycje popularyzacji samochodów elektrycznych i inwestycji w infrastrukturę. Konieczne jest spojrzenie na to zagadnienie z perspektywy mieszkańców i zaproponowanie rozwiązań ułatwiających im codzienne funkcjonowanie m.in. poprzez poprawę widoczności pieszych, inwestycję w przystanki, drogi rowerowe czy szeroko pojęte Smart City.

Stwierdzono niewykorzystanie walorów przyrodniczych i brak zachęt dla mieszkańców do pozostawienia samochodów w garażach i poruszanie się lokalnie na rowerach.

Gmina Sztum posiada sprecyzowane potrzeby, które między innymi wykorzystują zasoby gminy i jednocześnie pozwolą na rozwój elektromobilności, co bezpośrednio wpłynie na dążenie do celu osiągnięcia zeroemisyjności.

3.4.1 Komunikacja zbiorowa i infrastruktura miejska

Obecnie pierwszym wyborem mieszkańca, jeśli chodzi o środek transportu, jest samochód. Dotyczy to również sytuacji, w których podróż odbywa się na krótkie dystanse. Powoduje to zwiększony ruch samochodów wokół szkół, przedszkoli, sklepów czy budynków użyteczności publicznej. Zwiększony ruch oddziałuje negatywnie na stan dróg publicznych, zdrowie mieszkańców, jakość powietrza czy bezpieczeństwo w ruchu drogowym.

W gminie obserwuje się niski stopień wykorzystania kolei. Spowodowane jest to między innymi zbyt dalekim usytuowaniem przystanków od miast czy miejscowości, brakiem skomunikowania kolei z transportem publicznym czy prywatnym transportem zbiorowym, niską jakością infrastruktury kolejowej, niedostępną dla osób niepełnosprawnych lub rodzin z dziećmi. Dodatkowo trwa zaplanowany do końca 2020 roku remont. Jakość infrastruktury zostanie poprawiona, ale bez odpowiedniego skomunikowania nadal nie będzie spełniała funkcji regionalnego przewoźnika odciążającego drogi publiczne.

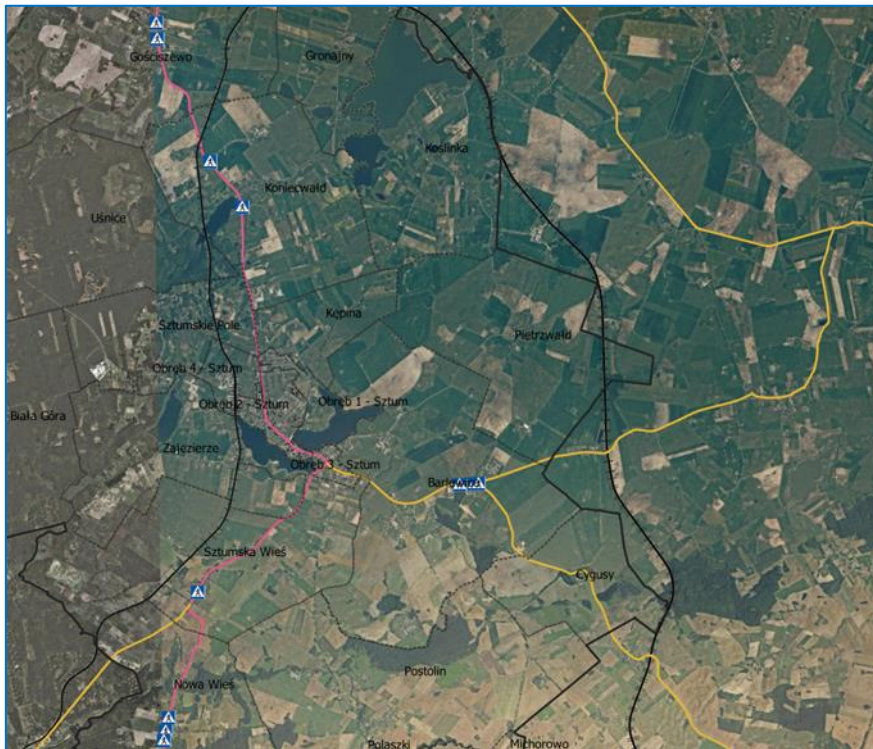
Konieczna jest poprawa infrastruktury przystankowej, a zwłaszcza przystanku autobusowego zintegrowanego ze stacją PKP w Sztumie. Obecnie nie posiada on wiaty przystankowej, a na miejscach parkingowych przyległych do stacji brakuje wyznaczonych miejsc dla samochodów. Szczególnie istotne jest wykorzystanie w poprawie infrastruktury przystankowej rozwiązań z zakresu Smart City.

W gminie brakuje stref „Parkuj i Jedź” (np. przy PKP), jak też wyznaczonych stref „Kiss and Drive”, np. w strefach przy szkołach.

Gmina realizuje program doświetlania przystanków i przejść dla pieszych, który znacząco poprawi widoczność pieszych i osób poruszających się rowerami. W ramach działań zostanie zrealizowanych 15 tego typu inwestycji w mieście Sztum.

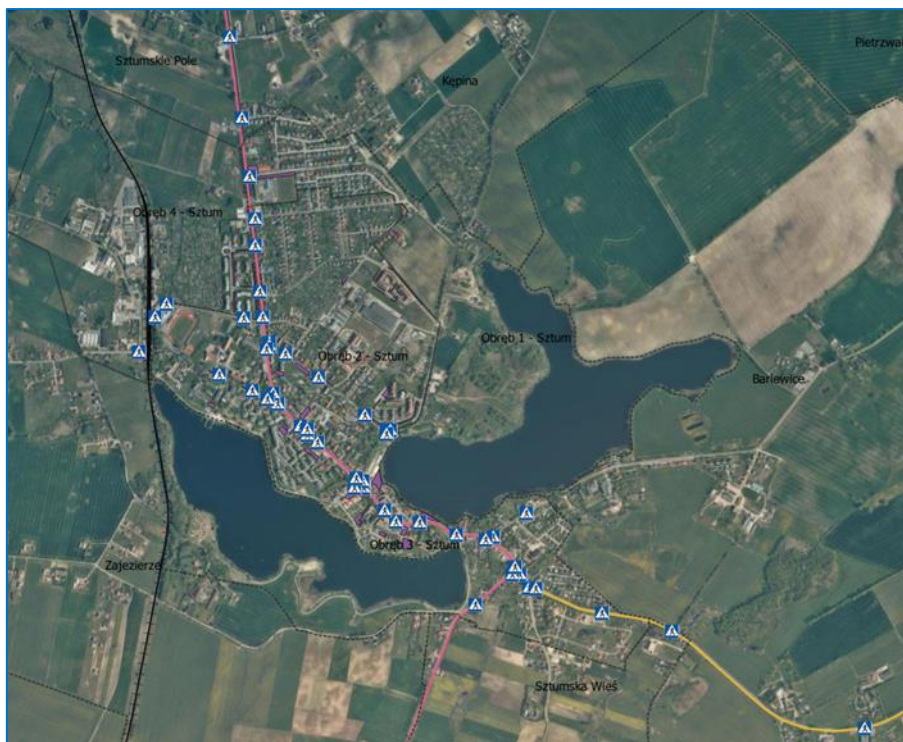
Brakuje też taboru na paliwa alternatywne w okolicznych firmach transportowych świadczących usługi w zakresie transportu publicznego lub przewozów szkolnych.

Rysunek 37. Przejścia dla pieszych poza miastem, istotne ze względu na ruch pojazdów



Źródło: opracowanie własne

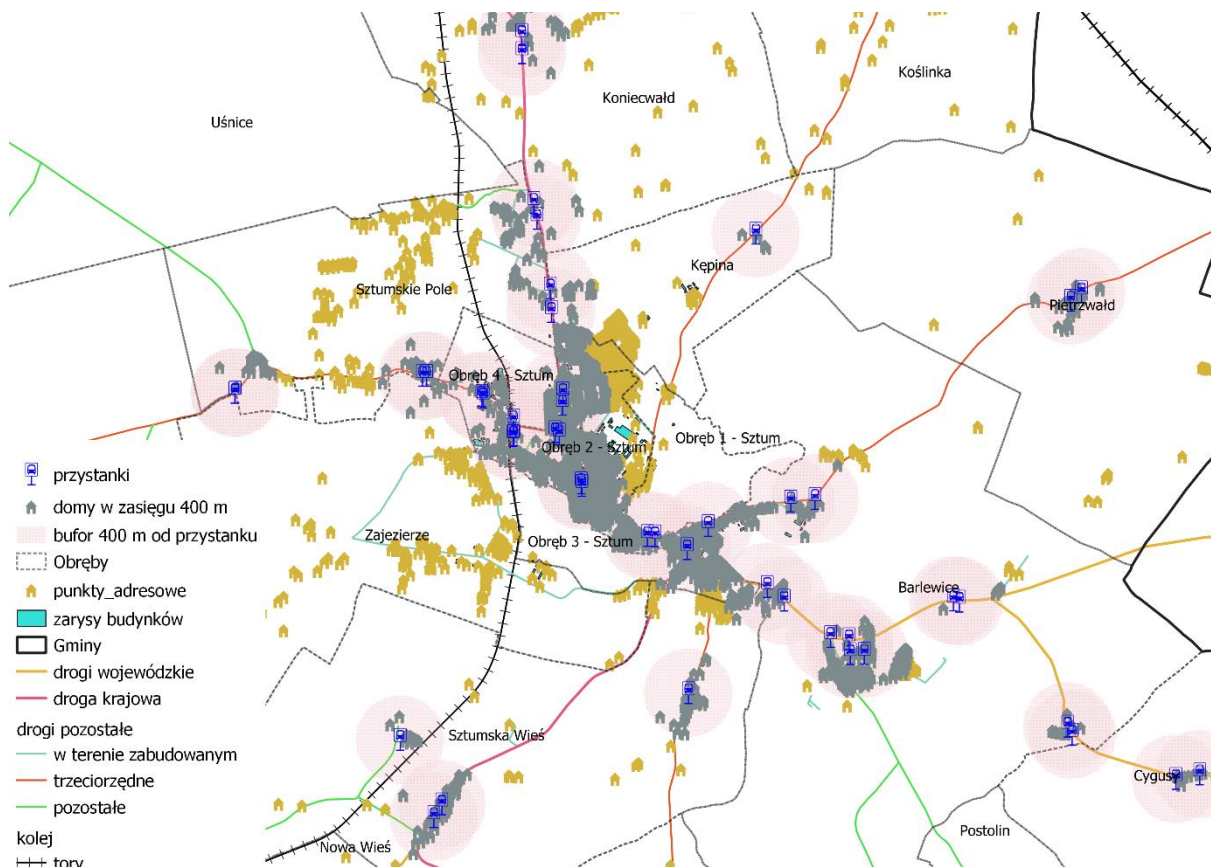
Rysunek 38. Przejścia dla pieszych w mieście



Źródło: opracowanie własne

Komunikacja zbiorowa zapewniana jest przez podmioty prywatne. W kilku przypadkach nie pokrywa w pełni zapotrzebowania mieszkańców, brakuje połączeń m.in. do Nowej Wsi, Piekła czy Gronaj. W mieście również istnieją obszary poza zasięgiem 400 m od przystanku.

Rysunek 39 Dostępność przystanków na terenie Gminy Sztum



Źródło: opracowanie własne

Powyższa mapa pokazuje brak dostępności do linii autobusowych, szczególnie obszar osiedla Parkowego, ul. Spokojnej, ulic: Konopnickiej, Paderewskiego

3.4.2 Drogi rowerowe, infrastruktura rowerowa i alternatywne środki komunikacji

W gminie obserwuje się niski stopień wykorzystania roweru jako środka transportu. Jest on spowodowany m.in. niewystarczającą infrastrukturą rowerową: wyznaczonych pasów ruchu rowerowego na drogach jednokierunkowych, odpowiedniej ilości ścieżek, brakiem odpowiedniej ilości stojaków na rowery i wiat rowerowych w pobliżu kluczowych przystanków autobusowych. Jest szczególnie ważne w związku z wykluczeniem komunikacyjnym niektórych sołectw Gminy Sztum. Punkty przesiadkowe z wiatami rowerowymi, parkingi typu „Kiss and drive” jak też nowoczesne zadane przystanki, zlokalizowane w krytycznych punktach, pozwoliłyby uzupełnić braki.

W związku z niedoborami transportu zbiorowego konieczny jest rozwój dodatkowego, uzupełniającego środka transportu w postaci roweru miejskiego elektrycznego lub hulajnogi elektrycznej, które dawałyby możliwość poruszania się na dalsze odległości, poruszania się od przystanku kolejowego do miejsca docelowego lub do przystanku autobusowego. Widoczny jest też brak wystarczającej synchronizacji rozkładów kolejowych i PKS.

3.4.3 Parkingi, ładowarki elektryczne, OZE w transporcie

Jak wykazano wcześniej ilość miejsc parkingowych powinna być wystarczająca z uwagi na wielkość i charakter miasta. Dostępność wolnych miejsc parkingowych stanowi trzeci pod względem ważności motywator zakupu nowego pojazdu. Wiadomo, że nie wolno zamykać miasta na dostęp samochodów, ale każdą kolejną inwestycję tego typu należy poprzedzić odpowiednimi szacunkami i obliczeniami. Dobrym sposobem na zwiększenie rotacji na parkingach jest stworzenie strefy płatnego parkowania.

Problemem jest brak infrastruktury ładowania samochodów elektrycznych, co uniemożliwia rozwój samochodów elektrycznych, gdyż zniechęca potencjalnych użytkowników do rozważania zakupu takiego pojazdu. Wiele obszarów leży na obszarach cennych przyrodniczo, możliwość naładowania samochodu w miejskiej ładowarce zasilanej OZE dałaby możliwość zwiększenia ruchu turystycznego.

Widoczny jest także brak wykorzystania potencjału rolniczego do produkcji biopaliw, biometanu. Gmina Sztum jest regionem w dużej mierze rolniczym o niskim stopniu urbanizacji. Wielu mieszkańców mieszka na wsi na obszarach o ukrytym bezrobociu. Rolnictwo cały czas przeżywa ewolucje w kierunku wysokotowarowym. Wobec czego mieszkańcy pozostają bez odpowiednich możliwości, godnej pracy i godnego zarobku. Wykorzystanie potencjału rolniczego do produkcji paliw transportowych dałoby odpowiedni zastrzyk nowych możliwości.

Dodatkową formą wykorzystania biopaliw mogłoby być wykorzystanie odpadów powstających w wyniku oczyszczania ścieków czy zarządzania terenami zielonymi gminy.

3.5 Zakres inwestycji niezbędnych do zniwelowania niedoborów jakościowych i ilościowych

3.5.1 Drogi rowerowe i udogodnienia dla komunikacji rowerowej

Jazda na rowerze niesie za sobą dużo pozytywnych skutków. Poruszanie się na rowerze jest ogólnosięciowym trendem nie tylko w zatłoczonych miastach ale również w miejscach gdzie promuje się zdrowe i wygodne życie. Wraz z większym wykorzystaniem roweru rośnie wydolność oddechowa, poprawia się stan pracy układu krwionośnego i wzmacniają się mięśnie. To wszystko wpływa na jakość życia, poprawę wydajności pracy i równowagę zapadalność na choroby cywilizacyjne. Oprócz inwestycji w drogi rowerowe w ramach strategii proponowane są również rozwiązania infrastrukturalne, które dodatkowo ułatwią korzystanie z rowerów w przestrzeni miejskiej. Planowane są szeroko zakrojone inwestycje w stojaki rowerowe i garaże dla rowerów na największych osiedlach.

3.5.1.1. Planowanie dróg rowerowych

Rekomendowane trasy dróg rowerowych prezentuje poniższa tabela. Łącznie w ramach strategii elektromobilności planowanych jest ponad 26 km dróg rowerowych, a koszt ich wybudowania szacowany jest na ponad 13 mln zł.

Tabela 25 .Planowane drogi rowerowe

Nazwa drogi rowerowej	Długość [km]	Zarządca drogi	Koszt budowy [zł] ⁹
Barlewice od istniejącej ścieżki do Jagiełły	0,24	Starostwo Powiatowe w Sztumie	168 000
Biała Góra od fabryki Mebli do Wiślanej Trasy Rowerowej	7,32	Zarząd Dróg Wojewódzkich w Gdańsku, Starostwo Powiatowe w Sztumie	3 660 000
Fabryka Mebli od ulicy Reja do fabryki mebli	2,9	Starostwo Powiatowe w Sztumie	2 030 000
Jagiełły - Barczewskiego	0,15	Generalna Dyrekcja Dróg Krajowych i Autostrad oddział w Gdańsku	105 000
Kasprowicza od Sienkiewicza do PKP	0,5	Zarząd Dróg Wojewódzkich w Gdańsku	350 000
Malbork – Sztum od strefy ekonomicznej do ul Kochanowskiego w Malborku	8,5	Generalna Dyrekcja Dróg Krajowych i Autostrad oddział w Gdańsku	8 500 000 ¹⁰
Ul. Reja od ronda pod Dębami do PKP	1	Starostwo Powiatowe w Sztumie	1 000 000
Ścieżka przy torach łącząca bulwar z ul. Reja	0,2	Miasto i Gmina Sztum	200 000
Sienkiewicza	0,48	Generalna Dyrekcja Dróg Krajowych i Autostrad w Gdańsku	336 000
Sztumska Wieś Nowa Wieś	3,08	Generalna Dyrekcja Dróg Krajowych i Autostrad w Gdańsku	3 080 000
Sztumska Wieś Sztum	3,75	Generalna Dyrekcja Dróg Krajowych i Autostrad w Gdańsku	3 750 000

⁹ Według cen z lipca 2020 r.

¹⁰ Koszt wykupu gruntów dodatkowo szacowany jest na 4 mln zł.

Ul. Jagiełły-Pięiężnego od Barczewskiego do ścieżki w kierunku Czernina	0,66	Zarząd Dróg Wojewódzkich w Gdańsku, Generalna Dyrekcja Dróg Krajowych i Autostrad	462 000
ul Kochanowskiego - Droga nad jeziorem, od bulwaru do ul. Kochanowskiego	0,32	Miasto i Gmina Sztum/Starostwo Powiatowe	320 000
Suma końcowa	26,56		21 461 000

Źródło: opracowanie własne

Inwestycje w rozwój dróg rowerowych pozwolą na ograniczenie ruchu samochodów o 41 tys. rocznie na wybranych trasach, co przełoży się na zmniejszenie emisji CO₂ o 329 ton rocznie. Prezentuje to poniższa tabela.

Tabela 26. Efekt ekologiczny wybudowania ścieżek rowerowych

Nazwa drogi rowerowej	Długość	Liczba podróży samochodowych na trasie drogi ¹¹ [poja./dobę]	Efekt ekologiczny [tCO ₂] ¹²
Barlewice od istniejącej ścieżki do Jagiełły	0,24	400	1,08
Biała Góra od fabryki Mebli do Wiślanej Trasy Rowerowej	7,32	447	18,15
Fabryka Mebli od ulicy Reja do fabryki mebli	2,9	974	16,01
Jagiełły - Barczewskiego	0,15	12213	5,39
Kasprowicza od Sienkiewicza do PKP	0,5	447	2,37
Malbork – Sztum od strefy ekonomicznej do ul Kochanowskiego w Malborku	8,5	6375	214,25 ¹³
Ul. Reja od ronda pod Dębami do PKP	1	1935	7,43
Ścieżka przy torach łącząca bulwar z ul. Reja	0,2	10	0,2
Sienkiewicza	0,48	6375	17,25
Sztumska Wieś Nowa Wieś	3,08	4455	13,88
Sztumska Wieś Sztum	3,75	4455	21,13
Ul. Jagiełły-Pięiężnego od Barczewskiego do ścieżki w kierunku Czernina	0,66	2871	10,71
ul Kochanowskiego - Droga nad jeziorem, od bulwaru do ul. Kochanowskiego	0,32	700	1,26
Suma końcowa	26,56	41657	329,11

Źródło: opracowanie własne

¹¹ Obliczono na podstawie danych generalnego pomiaru ruchu dla dróg wojewódzkich i krajowych oraz obliczeń ruchu lokalnego mieszkańców

¹² Obliczono na podstawie metodologii przedstawionej w rozdziale II. Założono zwiększenie ruchu rowerowego w mieście o 5%.

¹³ Policzony dla odcinak w granicach gminy Sztum

Zgodnie z przyjętą w strategii metodyką GUS obliczenia kosztów zewnętrznych emisji rocznie, wprowadzone inwestycje w ścieżki rowerowe pozwolą na oszczędności rzędu blisko 150 tys. rocznie.

Tabela 27. Szacunkowa oszczędność kosztów zewnętrznych

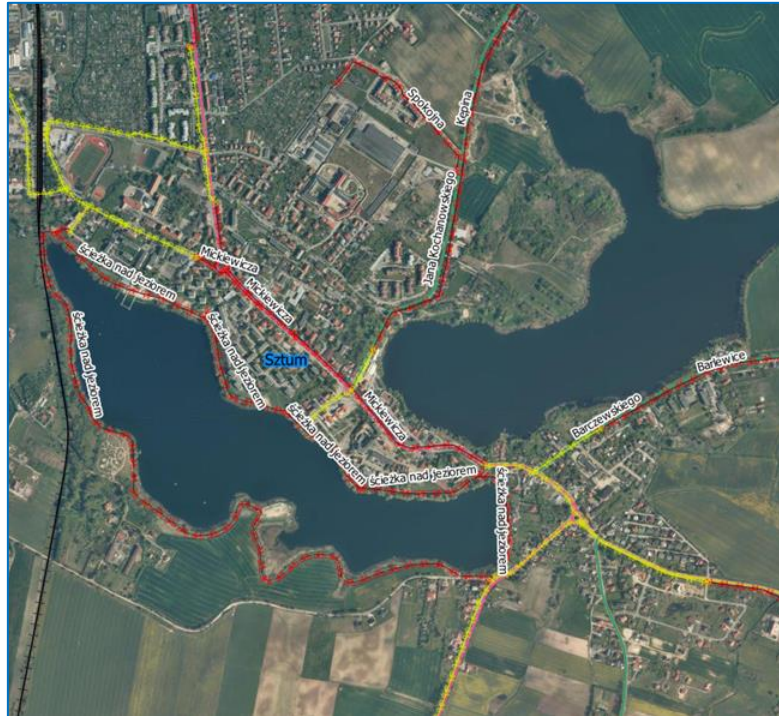
Nazwa drogi rowerowej	Długość	Oszczędność kosztów zewnętrznych rocznie [zł]
Barlewice od istniejącej ścieżki do Jagiełły	0,24	482,46
Biała Góra od fabryki Mebli do Wiślanej Trasy Rowerowej	7,32	8108
Fabryka Mebli od ulicy Reja do fabryki mebli	2,9	7152,01
Jagiełły - Barczewskiego	0,15	2407,83
Kasprowicza od Sienkiewicza do PKP	0,5	1058,73
Malbork – Sztum od strefy ekonomicznej do ul Kochanowskiego w Malborku	5,96	95710,1 ¹⁴
Ul. Reja od ronda pod Dębami do PKP	1	3319,14
Ścieżka przy torach łącząca bulwar z ul. Reja	0,2	89,34
Sienkiewicza	0,48	7705,95
Sztumska Wieś - Nowa Wieś	3,08	6200,5
Sztumska Wieś - Sztum	3,75	9439,23
Ul. Jagiełły-Pięiężnego od Barczewskiego do ścieżki w kierunku Czernina	0,66	4784,39
ul Kochanowskiego - Droga nad jeziorem, od bulwaru do ul. Kochanowskiego	0,32	562,87
Suma końcowa	26,56	147020,6

Źródło: opracowanie własne

Z powyższych analiz natężenia ruchu, wynika kolejność realizacji poszczególnych inwestycji infrastrukturalnych w ścieżki rowerowe. Prezentują je w kolejności poniższe mapy. W pierwszym etapie najważniejsza jest rozbudowa dróg rowerowych w obrębie miasta i w kierunku sołectwa Czernin.

¹⁴ Policzono dla odcinank w granicach gminy Sztum

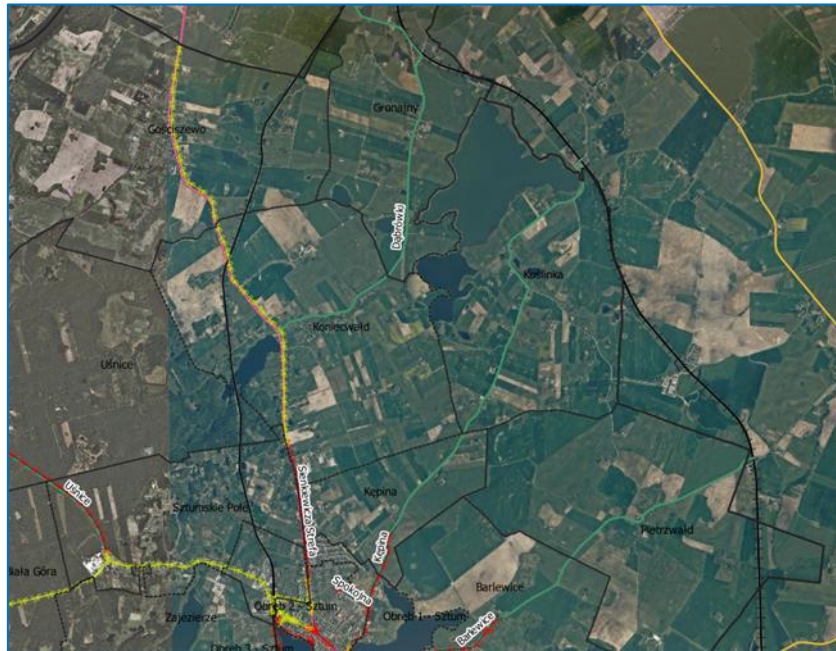
Rysunek 40. Drogi rowerowe w obrębie miasta



Źródło: opracowanie własne

Kolejnym etapem z uwagi na intensywny ruch na tej trasie jest rozwój infrastruktury drogowej na trasie Sztum – Malbork. Trasa jest istotna ze względów gospodarczych: strefa ekonomiczna i społecznych korzystanie z usług w tym usług edukacyjnych. Kolejną kwestią jest połączenie potencjałów obu miast w ramach MOF Malbork Sztum i stworzenie produktu turystycznego na dłuższy pobyt. Planowana jest trasa łącząca najważniejsze zamki gotyckie tj. Malbork, Sztum, Kwidzyn, Gniew.

Rysunek 41. Droga rowerowa Sztum - Malbork



Źródło: opracowanie własne

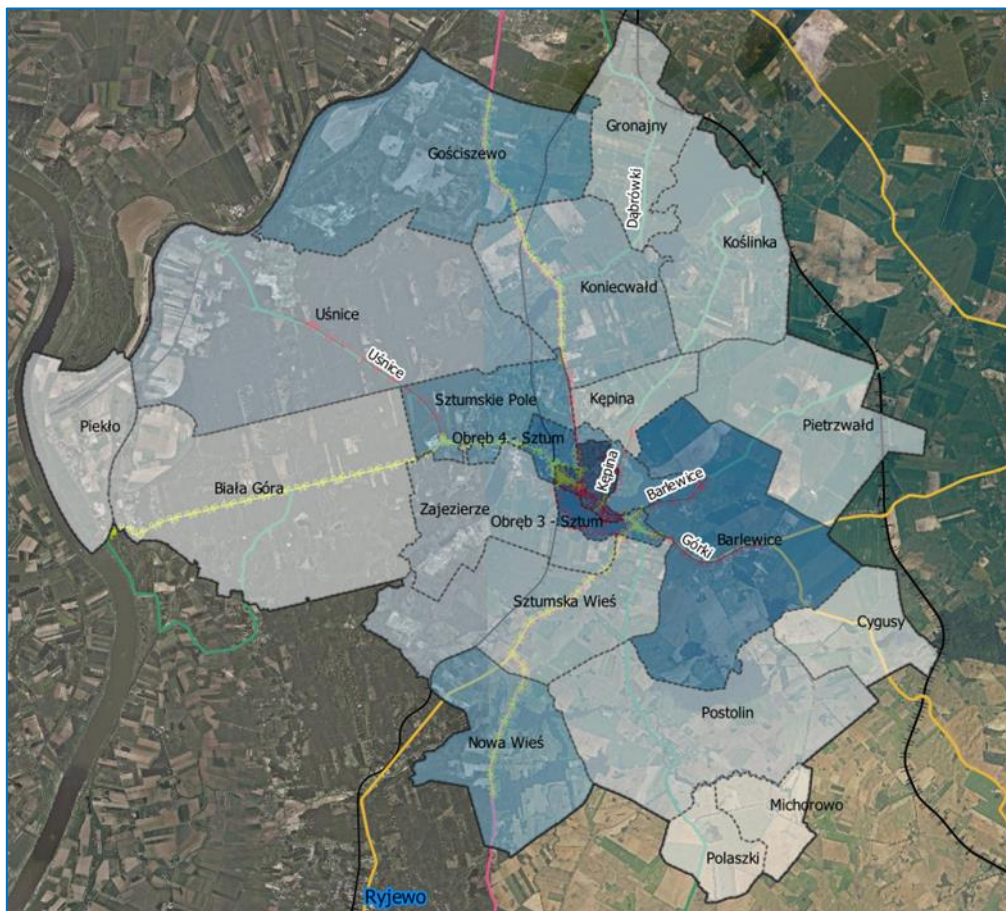
Szczególnie istotnym elementem jest także budowa drogi rowerowej łączącej Sztum z Nową Wsią. Obecnie prywatna komunikacja zbiorowa nie dociera do tej miejscowości, dlatego droga rowerowa odegra kluczową rolę nie tylko w zmniejszeniu emisji, ale także będzie przeciwdziałać wykluczeniu komunikacyjnemu.

Rysunek 42. Droga Sztumska Wieś - Nowa Wieś



Źródło: opracowanie własne

Rysunek 44. Obciążenie ruchem poszczególnych obszarów gminy



Źródło: opracowanie własne

Priorytetowe zadania w budowie ścieżek rowerowych na terenie Miasta i Gminy Sztum wyglądają następująco w kolejności od najważniejszego:

1. trasa Sztum – Malbork
2. drogi rowerowe wewnątrz miasta
3. trasa do Białej Góry i fabryki mebli
4. trasa do Sztumskiej Wsi i Nowej Wsi

3.5.1.2. Stojaki rowerowe i garaże

Aby ułatwić korzystanie z rowerów na obszarze gminy warto rozwinąć liczbę punktów ze stojakami na rowery. Powinny one zostać rozstawione przy dyskontach, szkołach oraz przy istniejących parkingach i przystankach autobusowych. Ważnym elementem są też miejskie stacje napraw rowerowych i garaże rowerowych. Rozwiązanie takie pełni podwójną funkcję: użytkową i promocyjną. Warto zastanowić się nad zainstalowaniem takich rozwiązań w pobliżu dużych osiedli mieszkaniowych, bloków wielorodzinnych lub w pobliżu miejsc użyteczności publicznej. Szczególnie w wypadku szkół warto przewidzieć dla rowerów zadaszone wiaty rowerowe i zwiększyć ich liczbę. 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 jednośladu.

Warto pamiętać przy okazji zakupu nowej infrastruktury rowerowej o wypracowanie jednej kolorystyki, jednego wzoru poszczególnych elementów.

Rysunek 45. Centrum przesiadkowe dla rowerzystów w Siemianowicach Śląskich z garażami rowerowymi



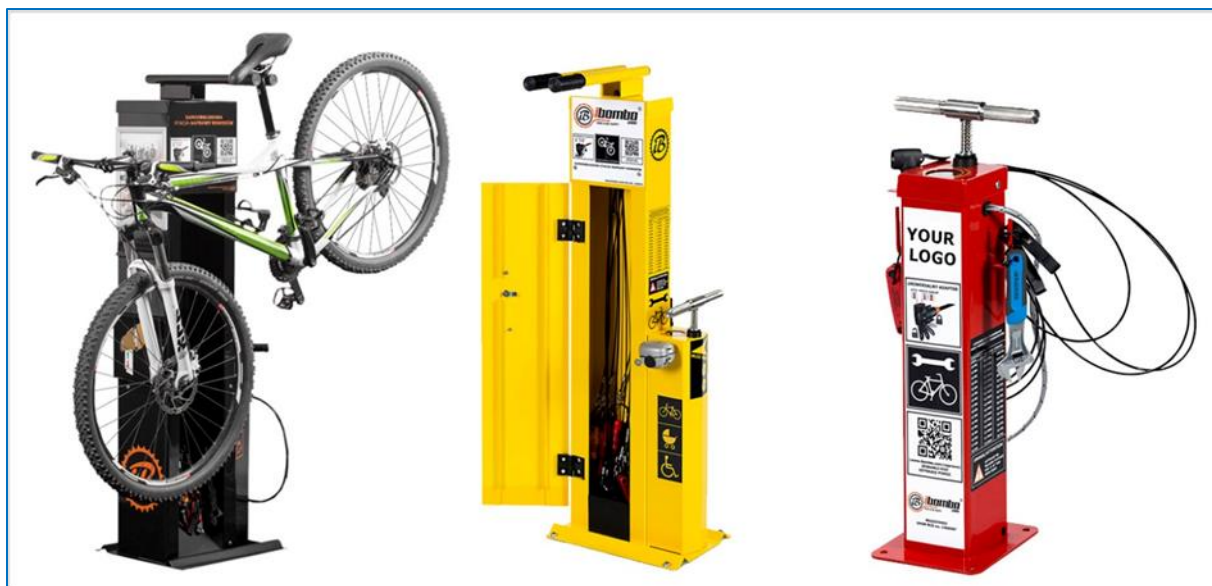
Źródło: www.bicycledutch.wordpress.com

Rysunek 46. Parking rowerowy w Holandii



Źródło: www.bicycledutch.wordpress.com

Rysunek 47. Stacje naprawy rowerów

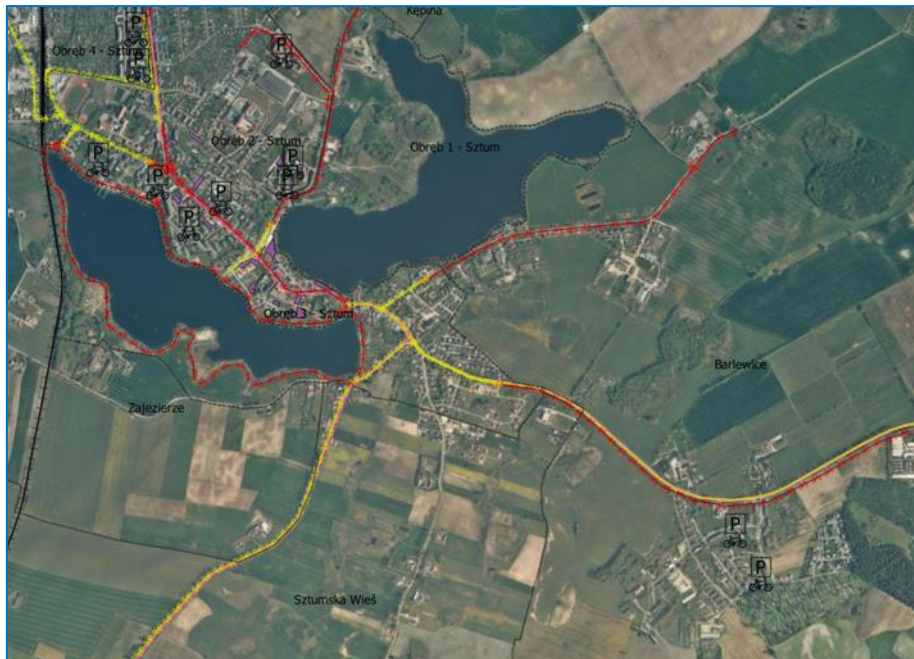


Źródło: IBOMBO

Przykładowe lokalizacje garaży rowerowych:

- ❖ os. Różane
- ❖ os. Parkowe
- ❖ os. Nad Jeziorem
- ❖ os. Sierakowskich
- ❖ os. Morawskiego
- ❖ Czernin
- ❖ Górki

Rysunek 48. Lokalizacja proponowanych garaży rowerowych



Źródło: opracowanie własne

Powyższe lokalizacje mają charakter orientacyjny. Zarówno dokładne umiejscowienie jak i ilość miejsc w każdym parkingu rowerowym. Planuje się wykonać ankiety wśród mieszkańców w celu dokładniejszego zbadania preferencji. Parkingi przy budynkach wielorodzinnych mają wspierać aby rower stał się pojazdem pierwszego wyboru do poruszania się po mieście.

3.5.1.3 Rower miejski

Coraz częściej rower miejski staje równoprawnym środkiem transportu publicznego. Najlepsze rezultaty rower miejski przynosi jako uzupełnienie transportu publicznego. Z raportu Stowarzyszenia Mobilne Miasto „Ostre hamowanie roweru miejskiego. Bikesharing w Polsce 2019/2020” wynika, że:

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

Warszawskie Veturilo zanotowało spadek liczby wypożyczeń o 18 proc., pomimo zwiększania liczby rowerów o 3%. Systemy rowerów miejskich upadły między innymi w Trójmieście i Krakowie. Wśród przyczyn odwrócenia się trendu na rower miejski wspomniany raport podaje:

- niską jakość rowerów,
- zły stan 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 własny sprzęt,
- część z wypożyczających przeczuciła się na elektryczne hulajnogi¹⁵.

Poniżej zebrano dane statystyczne dla najpopularniejszych systemów rowerowych.

Tabela 28. Dane statystyczne na temat rowerów miejski

¹⁵ <https://www.centrumrowerowe.pl/blog/systemy-rowerow-miejskich/> (dostęp:24.06.2020)

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	Grodzisk Mazowiecki	92	17	30 955	17250	13,19	12
6	Żyrardów	60	16	41 161	19000 ¹⁶	14,35	6

Źródło: strony internetowe rowerów miejskich, materiały prasowe

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

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

Tabela 29. 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	Grodzisk Mazowiecki	0,90978	0,557261	0,297206
6	Żyrardów	0,418118	0,461602	0,145769

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

¹⁶ Dane za rok 2018.

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 wypożyczeń jest niższy niż w dużych miastach.

Bezsprzecznie rower miejski 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 rower¹⁷ 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. Z danych statystycznych dostępnych w serwisach rowerowych wynika, że średnim czasem podróży jest właśnie okres 20 minutowy.

Tabela 30. Koszty systemu roweru miejskiego

Lp	Nazwa miasta	Koszt systemu rocznie [zł]	Koszt na mieszkańca [zł]
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 miejski dla Sztumu powinien spełniać następujące kryteria:

- ulokowany w regionach możliwie najgęściej zaludnionych,
- w rejonach z dużą ilością atrakcji i produkcji,
- system wypożyczania powinien być zintegrowany z komunikacją publiczną i prywatną zbiorową
- wprowadzeniu systemu rowerów miejskich powinna towarzyszyć kampania informacyjna.

Koszty wdrożenia i utrzymania systemu transportowego w pierwszym sezonie trzyletnim mogą wynosić nawet powyżej 4500 zł/rower dla dwóch stacji rowerowych po 10 rowerów każda. W związku

¹⁷ Dane na podstawie przetargu z Żyrardowa

z tym koszt wprowadzenia roweru miejskiego na okres 3 lat wyniesie minimum 270 000 zł. Zakłada się, że koszt serwisu roweru w późniejszym czasie będzie identyczny tj. 270 tys. zł rocznie.

Na podstawie danych z mniejszych miast porównywalnych do gminy Sztum tj. Grodziska Mazowieckiego i Żyrardowa obliczono średni wskaźnik wypożyczeń na mieszkańca - wynosi on 0,5094. Daje to około 5¹⁸ tyś. potencjalnych wypożyczeń na sezon przez mieszkańców Sztumu -miasta. 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 rocznie 25000 km. Na podstawie tych danych obliczono emisję CO₂ na rok, która wynosi 16,32 t CO₂¹⁹

Dlatego wartym rozważenia rozwiązaniem jest stworzenie miejskiej wypożyczalni rowerów tradycyjnych, elektrycznych oraz hulajnóg. Z uwagi na charakter Gminy – niska gęstość zaludnienia obszarów poza Sztumem - należy zastanowić się nad większym wykorzystaniem roweru elektrycznego w celu pokonywania dystansów ponad 5km i licznych wzniesień.

Z uwagi na skalę przedsięwzięcia projekt powinien zostać zrealizowany np. we współpracy z Muzeum Zamkowym Malbork, Miastem Malbork. Wspomniane muzeum ma swoje filie w Sztumie i Kwidzynie. Punkt wypożyczalni rowerowej mógłby zostać zlokalizowany przy sztumskim zamku, dworcu PKP, lub plaży. Gmina mogłaby wspierać tego typu rozwiązanie jako produkt turystyczny jednak zarządzaniem i serwisowaniem powinna zająć się firma z zewnątrz.

W porównaniu z kosztami wybudowania garaży rowerowych, stacji napraw czy parkingów rowerowych koszty wprowadzenia systemu rowerowego są o wiele wyższe. Dlatego nie wolno przeskalować planowanej inwestycji i spróbować wdrożyć system w partnerstwie z innymi podmiotami. Na chwilę obecną nie rekomenduje się do realizacja tego typu przedsięwzięcia przez samorząd w pojedynkę.

W ramach działań upowszechniających komunikację rowerową należałoby rozważyć wprowadzenie rowerów służbowych dla straży miejskiej, pracowników referatu komunalnego i innych jednostek gminnych.

¹⁸ Wzięto pod uwagę mieszkańców miasta mieszcowości Kępina, Barlevice i Czernin z uwagi na rozlokowanie stacji rowerowych.

¹⁹ Szacuje się że rowery dziennie będą podróżowały średnio 68 km. Część podróży zgodnie z założeniem modelu opisanego w rozdziale 3 .3.1 odbywała by się tak czy inaczej pieszo lub rowerem (60%).

3.5.2 Komunikacja zbiorowa, węzeł integracyjny przy stacji PKP

W związku z tym, że gmina nie posiada własnego taboru publicznej komunikacji zbiorowej, mieszkańcy korzystają z przewoźników prywatnych oraz kolei. Dlatego ważną inicjatywą powinna być poprawa infrastruktury przystankowej w gminie.

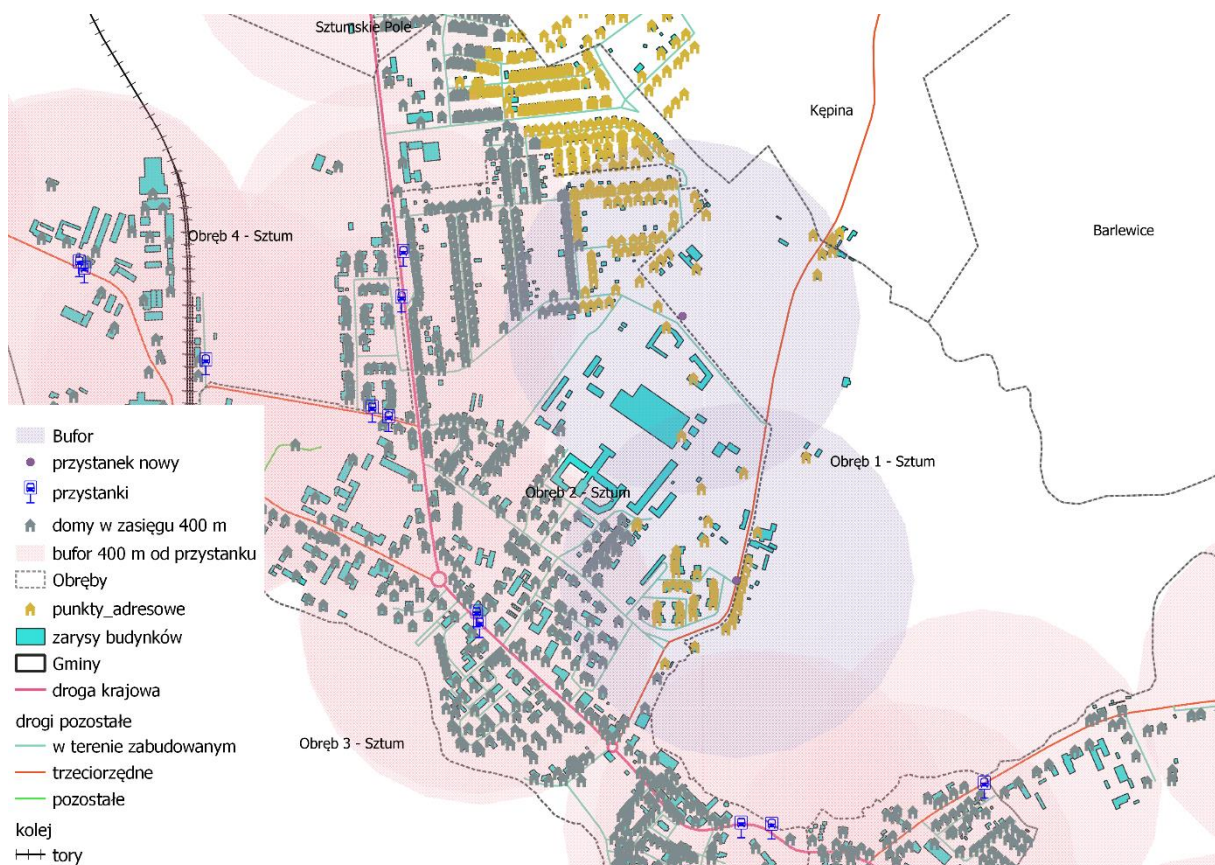
Rysunek 49 Mapa przystanków na terenie Miasta i Gminy Sztum



Źródło: informacje Miasta i Gminy Sztum

Przy przystankach warto zastanowić się nad usytuowaniem parkingów rowerowych, wiat na rowery czy nawet przechowalni rowerowych. Takie rozwiązania występują w wielu miejscach w Polsce i stanowią prostą i tania zachętę dla mieszkańców do korzystania z roweru i z komunikacji zbiorowej. Analizując rozłożenie przystanków na terenie Gminy widać iż w mieście wiele skupisk ludzi znajduje się poza zasięgiem 400 m od przystanków.

Rysunek 50. Nowe przystanki w Sztumie



Źródło: opracowanie własne

Planuje się wybudowanie nowych przystanków przy os. Parkowym oraz przy ul. Spokojnej. Dokładana lokalizacja zostanie ustalona na przy konsultowaniu nowych tras autobusowych i nowej organizacji ruchu. Planuje się ustalić nowe trasy funkcjonowania tras autobusowych tak aby obejmowały one dodatkowe przystanki.

Rysunek 51. Przystanek spełniający również funkcje zadanej wiaty rowerowej



Źródło: opracowanie własne

WĘZŁ INTEGRACYJNY

Dworzec kolejowy w Sztumie znajduje się dość blisko do ważnych obiektów, miejsc atrakcji ludzi. Za torami w kierunku Sztumskiego Pola mają swoją siedzibę zakłady przemysłowe. W kierunku południowym jest plaża miejska i bulwar pieszo rowerowy wokół jeziora. Blisko znajduje się teren rekreacyjny oraz boisko sportowe. W niewielkiej odległości jest Szpital Powiatowy oraz liceum ogólnokształcące. Nie daleko stacji jest jedno z większych osiedli mieszkaniowych osiedle Różane.

Sama linia kolejowa nr 207 podlega w chwili obecnej modernizacji. Po remoncie prędkość maksymalna na tej linii będzie wynosiła 120 km/h. Dodatkowo zostały zakupione specjalne składy z przedziałami na rowery w ramach zadania „Zakup czterech spalinowych zespołów trakcyjnych do obsługi kolejowego odcinka Malbork- Grudziądz w celu poprawy bezpieczeństwa, zarządzania, wydajności i niezawodności lokalnego systemu transportowego” finansowanego z Funduszu Szwajcarskiego.

Niestety ten potencjał jest do tej pory niewykorzystany między innymi ze względu na trwający remont. Jak wspomniano wcześniej ruch na stacji PKP Sztum jest znikomy tj. między 300 a 500 osób na dobę. Biorąc pod uwagę liczbę podróży na doby w Sztumie (8700 poj./dobę) ruch ten jest niewielkim ułamkiem wszystkich podróży. Istotne jest zapewnienie większej ilości połączeń i bezpośredniego połączenia z Trójmiastem.

Dlatego modernizacja dworca PKP i uczynienie z niego węzeł integracyjny jest jednym z priorytetów rozwojowych Miasta i Gminy Sztum.

Z punktu widzenia pasażera korzystającego z punktu przesiadkowego jego podstawową funkcją jest zintegrowanie funkcji dworca kolejowego z dworcem autobusowym poprzez skorelowanie rozkładu jazdy pociągów z przyjazdami i odjazdami autobusów, szczególnie w godzinach szczytu. Drugim jeszcze ważniejszym elementem jest usunięcie wszelkich barier architektonicznych utrudniających lub wręcz uniemożliwiających poruszanie się pomiędzy przystankami w obrębie węzła przesiadkowego. Jak pokazują doświadczenia innych miast czy nawet doświadczenia kolei państwowych inwestycje w infrastrukturę przyciągają nowych pasażerów i sprawiają, że wzrasta ruch. Istotnym elementem poprawy funkcjonalności węzła komunikacyjnego będą:

- wyznaczenie miejsc dla samochodów
- stworzenie stojaków rowerowych i garaży dla jednośladów
- ustawienie stacji naprawy rowerów
- zbudowanie punktu ładowania samochodów elektrycznych
- stworzenie systemu „Parkuj i jedź” dla min 20 pojazdów
- doświetlenie przejść dla pieszych w rejonie ulic prowadzących do dworca od strony miasta i Sztumskiego Pola oraz okolic dworca
- stworzenie wiaty przystankowej dla komunikacji prywatnej lokalnej jak i regionalnej
- rozbudowa ścieżek rowerowych prowadzących do stacji PKP
- wykorzystanie zasilania z OZE
- zadbanie o estetykę, zieloną i niebieską architekturę
- nadanie budynkowi PKP nowych funkcji np. mieszkalnych, turystycznych (hostel), handlowych czy kulturalnych

Propozycje powyższe mają charakter otwarty. Warto jednak pamiętać, że realizacja tego przedsięwzięcia nie będzie mogła odbyć się bez wsparcia funduszy zewnętrznych. Szacuje się, że budowa takiego dworca zwiększyłaby zdecydowanie ilość podróży zarówno do jak i ze Sztumu. Bardziej dostępne dla mieszkańców stałyby się takie miasta jak Kwidzyn Malbork Elbląg, Gdańsk. Z drugiej strony można oczekiwać większej liczby odwiedzających plażę miejską zamek w Sztumie czy korzystających ze ścieżek rowerowych.

Poniżej przedstawiono szacunkowy koszt wykonania dodatkowej infrastruktury. Z uwagi na to że projekt jest bardzo złożony koszty i zakres prac mogą ulec zmianie. Na dzień dzisiejszy zakres robót wyglądałby następująco:

Lp.	Nazwa Infrastruktury	Koszt	Wpływ na emisję CO2
1	Parking dla samochodów, zatoczki autobusowe, Kiss& Ride.	850 000	neutralny
2	Infrastruktura rowerowa: stojaki, wiaty, garaże	250 000	Redukcja o 55 tCO2
3	Wiata przystankowa typu SMART dwie sztuki	120 000	100 tCO2
4	Ścieżki rowerowe 4 km, ulica Kasprowicza ora ulica Kościuszki do Reja	Wskazano w podrozdziale dot. ścieżek	Wskazano w podrozdziale dot. ścieżek
5	Stacja ładowania	Wskazano w podrozdziale dot. stacji ładowania	b.d.
6	Oświetlenie przejścia dla pieszych x 2 i terenu dworca 6 sztuk.	86 000	Neutralny
7	Zielono niebieska infrastruktura	150 000	Pozytywny trudno obliczyć bez dokładnej charakterystyki zastosowanych rozwiązań
8	Budynek dworca, remont, nadanie nowych funkcji, instalacji fotowoltaiczna	7 000 000	135,2 t CO2
8	SUMA	8 456 000	290,2

Źródło: opracowanie własne

Powyższy projekt będzie wymagał współpracy różnych podmiotów, między innymi: spółek PKP, zarządców dróg (Starostwo Powiatowe w Sztumie, Zarząd Dróg Wojewódzkich w Gdańsku) oraz Miasta i Gminy Sztum

KOMUNIKACJA PRYWATNA, PRZEWOZY SZKOLNE

Bardzo istotną sprawą jest prowadzenie odpowiedniej polityki wspierającej rozwój prywatnej przedsiębiorczości w dziedzinie wprowadzania paliw alternatywnych. Dla osiągnięcia celów środowiskowych planuje się rozwój komunikacji zbiorowej i przewozów szkolnych w postaci wprowadzenia preferencji i zachęt w postępowaniach przetargowych dla taboru o mniejszej emisyjności.

Istotną kwestią w dziedzinie walki z wykluczeniem transportowym będzie przedłużenie funkcjonowania niektórych połączeń autobusowych również na okres wakacji. Rekomenduje się wprowadzenie tego typu rozwiązania na terenie gminy.

W trakcie trwania strategii firmy prywatne również będą inwestowały w rozwój elektromobilności w tym zakup taboru i infrastruktury ładowania.

Do rozważenia jest wprowadzenie gminnej komunikacji, która wspierałaby dowóz osób z oddalonych miejscowości do węzła integracyjnego lub innych ważnych przystanków mieście.

3.5.3 Ładowarki dla pojazdów elektrycznych i flota samochodów komunalnych

W mieście nie ma ładowarek dla aut elektrycznych. Dostęp do infrastruktury ładowania pojazdów elektrycznych jest również zachętą do zakupu samochodów elektrycznych przez osoby fizyczne i przedsiębiorców. Poniżej przedstawiono propozycje umiejscowienia ładowarek elektrycznych.

Tabela 31. Zestawienie ładowarek planowanych na terenie gminy i ich kosztu

L.p.	Nazwa miejsca	Liczba	Moc pojedynczej ładowarki	Koszt [zł]
1.	Sztum – UMiG	2	11 kW	30000
2.	Parking przy zamku	2	11 kW	30000
3.	Parking przy ul. Jagiełły	2	11 kW	30000
4.	Parkingi przy Polo Market	2	22 kW	30000
5.	Parkingi przy Hali targowej	2	22 kW	30000
6.	Parkingi przy Lidlu	2	22 kW	30000
7.	Parkingi przy Biedronce	2	22 kW	30000
8.	Wybrane osiedla (np. Os. Prakowe, os. Różne, Czernin, Os. Morawskiego, os. Nad Jeziorem, ul. Reja, ul. Spokojna)	10	11 kW	180000
9.	PKP – przystanek zintegrowany	4	11 kW	60000
10.	Ładowarka dla komunikacji zbiorowej prywatnej	2	40 kW	100 000
Łącznie		30	-	550 000

Źródło: opracowanie własne

Powyższe zestawienie przedstawia stan docelowy na rok 2030. Nie wszystkie ładowarki z tabeli 32 będą wybudowane ze środków publicznych. Jak pokazują doświadczenia państw Europy zachodniej ładowarki publiczne stanowią jedynie uzupełnienie infrastruktury ładowania. W pierwszym etapie planuje się budowę ładowarki w celach promocyjnych i zasilania pojazdu gminnego. 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 zakupy przeznacza się znacznie mniej czasu niż na zaparkowanie samochodu przy stacji PKP w celu podróży w dalszym kierunku. Ładowarka przy Urzędzie Miasta i Gminy będzie przeznaczona przede wszystkim do ładowania samochodów miejskich w ciągu nocy, zaś w ciągu dnia może być dostępna dla mieszkańców i interesantów Urzędu. Wysokość redukcji CO₂ także trudno oszacować budując jedynie ładowarkę, dlatego odstępuję się od obliczenia w tym miejscu efektu ekologicznego. Dla zasilania ładowarek samochodów elektrycznych warto przewidzieć instalacja fotowoltaiczną w celu redukcji kosztów. W celach promocyjnych planuje się wybudowanie jednej ładowarki zasilanej z OZE połączonej z zasilaniem innego obiektu np. oświetlenia miejskiego.

3.5.4 Gminny samochód elektryczny

W ramach działań zostanie zmodernizowana również flota samochodów komunalnych. Planuje się wymianę 5 pojazdów, głównie dostawczych oraz samochodu osobowego na potrzeby Urzędu.

Główną barierą dla zakupu takiego auta jest jego cena. W poniższej tabeli przedstawiono najważniejsze parametry techniczne dla samochodu elektrycznego. Do analizy wzięto pod uwagę odległość od Urzędu Wojewódzkiego, odległość od Urzędu Marszałkowskiego.

- Urząd Marszałkowski – 85 km
- Urząd Wojewódzki – 85 km

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

W przypadku stosowania samochodów elektrycznych niezbędne będzie zaplanowanie jazdy tak aby na trasie o długości powyżej 170 km zaplanować minimum jeden postój na ładowanie akumulatora. Moc ładowarki powinna wynosić minimum 22 kW, a czas ładowania minimum 30 minut.

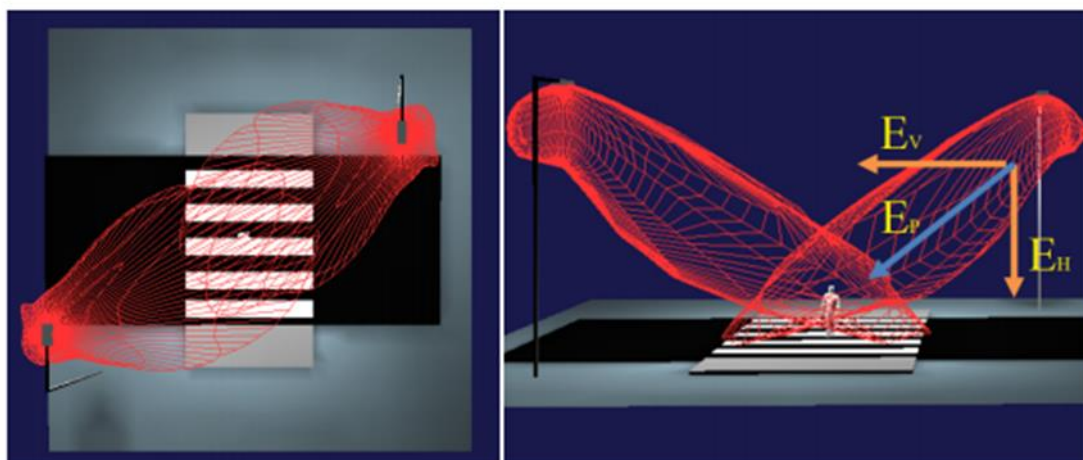
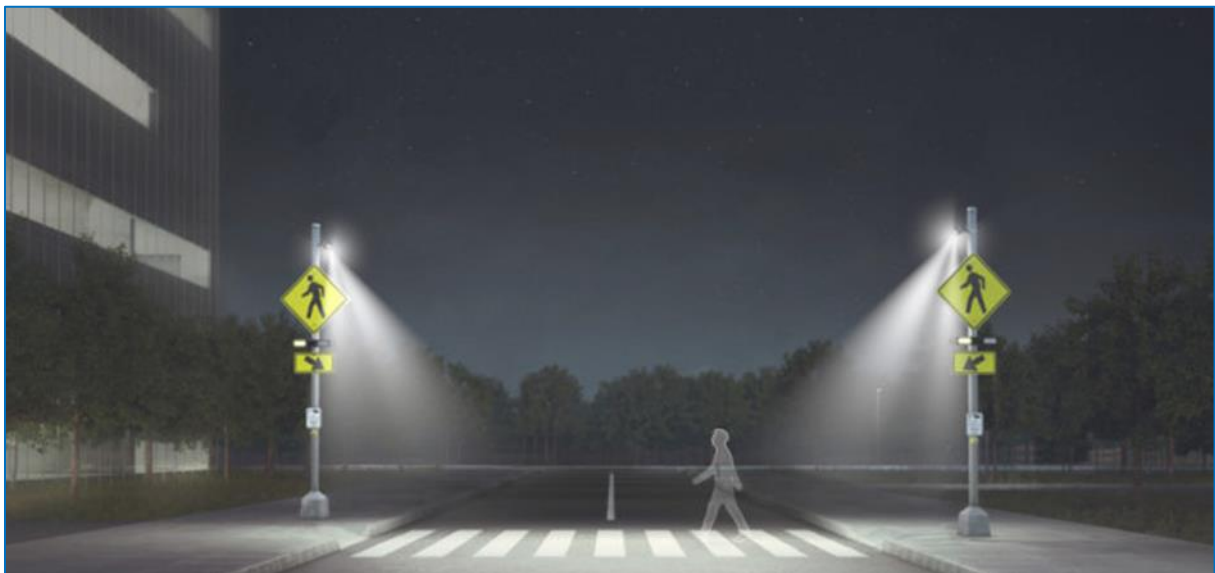
3.5.5 Doświetlenie przejść dla pieszych

W Polsce znacząca część wypadków z udziałem pieszych zdarza się po zmroku i w tym względzie Gmina Sztum nie jest wyjątkiem. Stąd za konieczność uznać trzeba inwestycje w poprawę

bezpieczeństwa. Elementem strategii jest zachęcanie mieszkańców do korzystania z rowerów, hulajnóg i ruchu pieszego, co wymusza polepszenie infrastruktury im towarzyszącej. Dodatkowo aby usprawnić ruch piesz0-rowerowy warto usprawnić możliwość poruszania się po mieście poprzez: wybudowanie śluz rowerowych na przejściach dla pieszych, obniżanie krawężników, likwidację barier architektonicznych ułatwiających korzystanie z wózków dla niepełnosprawnych.

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

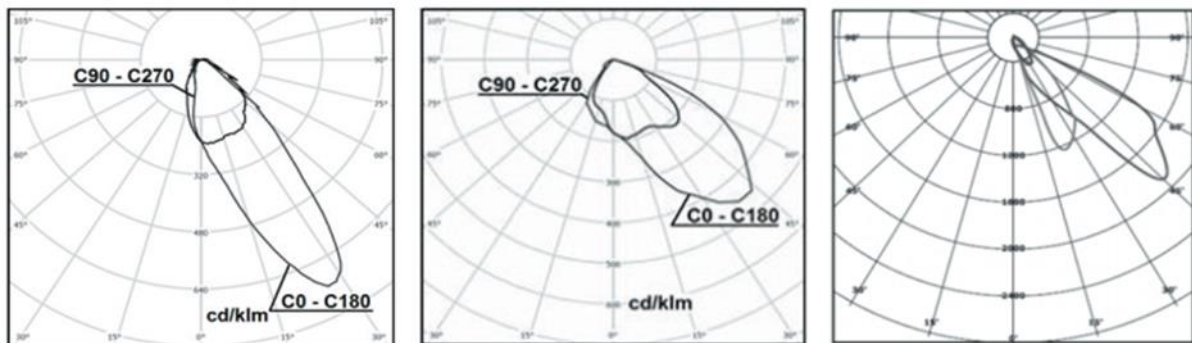
Rysunek 52. Oświetlenie wertykalne



Źródło: strategia oświetlenia Miasta i Gminy Sztum, <https://www.traffictechanologytoday.com/>

Oprawy takie nie są odchylane, aby nie oślepić kierowców, a ponadto wyposażone powinny być w płaską szybę ustawioną równoległą do płaszczyzny jezdni.

Rysunek 53. Rozsył światła oprawy dedykowanej do oświetlenia przejść dla pieszych oraz oprawy oświetlenia ulicznego



Źródło: A. Wytrykowska, P. Jaskowski, A. Jastrzębska, *Ogólne Zasady Oświetlenia Przejść dla Pieszych*, Prace Naukowe Politechniki Warszawskiej, z. 114 (1996), s. 400, rys. 2.

Tabela 32. Zestawienie ważniejszych przejść dla pieszych

L.p.	Nazwa ulicy/miejscowości	Lokalizacja	Nr drogi	Prędkość maksymalna	Stan doświetlenia
1	Adama Mickiewicza	Urząd Miasta	55	50	inwestycja w toku
2	Adama Mickiewicza	Starostwo	55	50	inwestycja w toku
3	Adama Mickiewicza	przy ul. Lipowej	55	50	inwestycja w toku
4	Adama Mickiewicza	Rondo pod Dębami	55	50	doświetlone
5	Adama Mickiewicza	Rondo Powiśla	55	50	doświetlone
6	Adama Mickiewicza	Rondo Powiśla	55	50	doświetlone
7	Adama Mickiewicza	Plac Wolności	55	50	doświetlone
8	Adama Mickiewicza	Plac Wolności	55	50	doświetlone
9	Adama Mickiewicza	przy ul. Słowackiego	55	50	doświetlone
10	Barczewskiego	przy Mickiewicza		50	gotowe PFU
11	Barczewskiego	przy os Witosza		50	do doświetlenia
12	Feliksa Nowowiejskiego	Rondo przy os Parkowym		40	do doświetlenia
13	Feliksa Nowowiejskiego	Rondo przy os Parkowym		40	do doświetlenia
14	Feliksa Nowowiejskiego	os. Parkowe		40	do doświetlenia
15	Feliksa Nowowiejskiego	przychodnia		40	do doświetlenia
16	Feliksa Nowowiejskiego	przy ul Sienkiewicza		40	do doświetlenia
17	Feliksa Nowowiejskiego	przy ul Sienkiewicza		40	do doświetlenia
18	Feliksa Nowowiejskiego	przy ul. Czarneckiego		40	do doświetlenia
19	Fryderyka Chopina	przy ul Sienkiewicza		40	do doświetlenia
20	Gościszewo	przy szkole	55	50	inwestycja w toku
21	Gościszewo	Gościszewo	55	50	inwestycja w toku

22	Górki	przy ADM	517	70	do doświetlenia
23	Górki	przy ADM	517	70	do doświetlenia
24	Górki	przy ADM	517	90	do doświetlenia
25	Henryka Sienkiewicza	Rondo pod Dębami	55	50	doświetlone
26	Henryka Sienkiewicza	przy ul. Nowowiejskiego	55	50	inwestycja w toku
27	Henryka Sienkiewicza	przy ul. Kasprowicza	55	50	inwestycja w toku
28	Henryka Sienkiewicza	przy ul. Kopernika	55	50	inwestycja w toku
29	Henryka Sienkiewicza	przy ul. Chopina	55	50	inwestycja w toku
30	Henryka Sienkiewicza	przy os. Różanym	55	50	inwestycja w toku
31	Jana Kasprowicza	Liceum	516	50	do doświetlenia
32	Jana Kasprowicza	PKP	516	50	do doświetlenia
33	Jana Kochanowskiego	Rondo Powiśla		50	doświetlone
34	Jana Kochanowskiego	os. Parkowe		50	doświetlone
35	Koniecwałd	wieś	55	50	doświetlone
36	Koniecwałd 100	Koniecwałd 100	55	90	do doświetlenia
37	Krzysztofa Kamila Baczyńskiego	Rondo Powiśla		40	doświetlone
38	Księdza Doktora Bolesława Domańskiego	przy drodze nr 517		50	do doświetlenia
39	Kwidzyńska	Kwidzyńska	55	40	inwestycja w toku
40	Lipowa	przy ul. Mickiewicza		40	do doświetlenia
41	Mikołaja Reja	Rondo pod Dębami		50	doświetlone
42	Mikołaja Reja	Szkoła Podstawowa		50	inwestycja w toku
43	Mikołaja Reja	Szpital		50	inwestycja w toku
44	Nowa Wieś	wjazd od Sztumu	55	50	do doświetlenia
45	Nowa Wieś	wieś	55	50	do doświetlenia
46	Nowa Wieś	Szkoła Podstawowa	55	50	do doświetlenia
47	Polna	przy ul. Żeromskiego		40	do doświetlenia
48	Rondo Na Przedzamczu	Rondo	55	40	doświetlone
49	Sadowa	za granicą miasta	517	40	do doświetlenia
50	Sadowa	wjazd do Sadu	517	60	do doświetlenia
51	Słoneczna	przy ul. Sienkiewicza		40	doświetlone
52	Strefa Ekonomiczna	strefa	55	70	gotowe PFU
53	Sztumska Wieś	wieś	55	50	do doświetlenia
54	Tadeusza Kościuszki	PKP		40	do doświetlenia
55	Władysława Jagiełły	ul. Młyńska	55	50	doświetlone
56	Władysława Jagiełły	ul. Młyńska	55	50	doświetlone
57	Władysława Jagiełły	przepust między jeziorami	55	50	doświetlone
58	Władysława Jagiełły	ul. Barczewskiego	517	50	gotowe PFU
59	Władysława Jagiełły	Rondo na Przedzamczu	517	50	doświetlone
60	Władysława Jagiełły	Rondo na Przedzamczu	55	50	doświetlone
61	Władysława Jagiełły	ul. Domańskiego	517	50	gotowe PFU
62	Zacisze	Henryka Sienkiewicza		40	doświetlone
63	Lipowa	przy ul. Nowowiejskiego		40	do doświetlenia
64	Lipowa	przy ul. Chełmińskiej		40	do doświetlenia

Źródło: opracowanie własne

Powyższe zestawienie zostało sporządzone w oparciu o strategię oświetlenia Miasta i Gminy Sztum. Kryteriami wyboru przejść do powyższego zestawienia były następujące informacje:

- czy przejście znajduje się na trasie do szkoły

- liczba pojazdów na dobę
- czy przejście znajduje się w okolicy budynku użyteczności publicznej
- czy przejście znajduje się w okolicy dużego skupiska ludności

Gmina Sztum rozpoczęła program doświetlania przejść dla pieszych. Zostały wybrane na podstawie przeprowadzonej analizy zgodnie z powyższymi kryteriami. Planuje się kolejne inwestycje w tym zakresie. Warto podkreślić, że dla Sztumu inwestycje w infrastrukturę pieszą i rowerową to nie tylko poprawa bezpieczeństwa, ale również zmniejszenie emisji CO₂ oraz emisji pyłowych. Z uwagi na wielkość miasta przyjazna infrastruktura piesza powinna być priorytetem.

Tabela 33. Stan przejść dla pieszych na terenie Gminy i Miasta Sztum

L.p.	Stan przejścia dla pieszych	Ilość przejść	Koszt
1	do doświetlenia	28	504000
2	doświetlone	20	0
3	gotowe PFU	4	72000
4	inwestycja w toku	11	0
	Suma	64	576000

Źródło: opracowanie własne

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

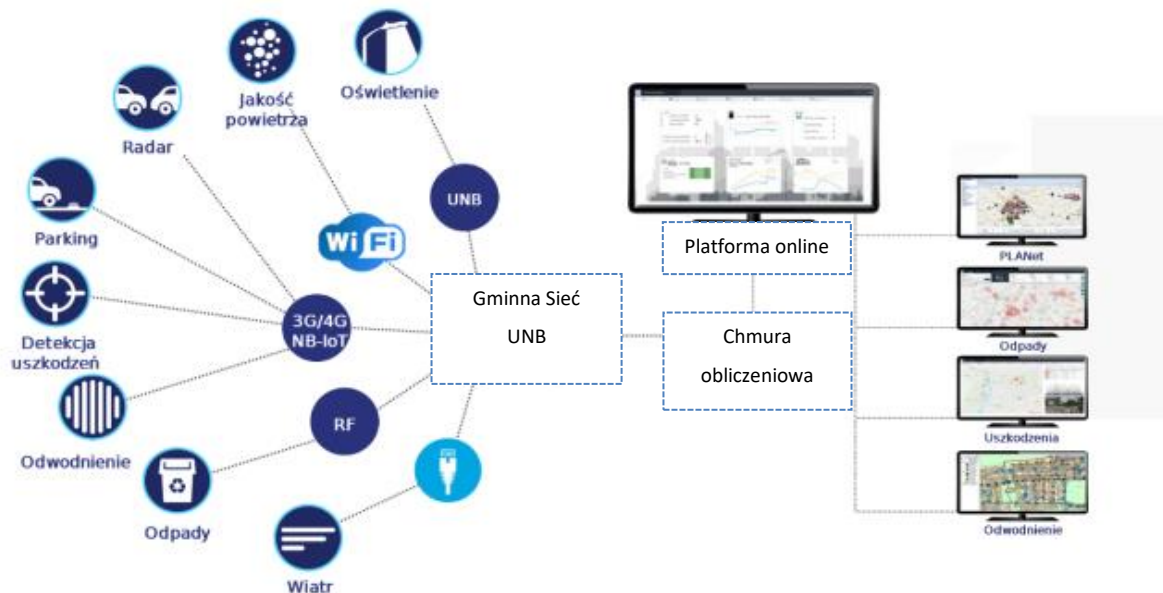
3.5.6 Rozwiązania Smart City

Przykładowe elementy Smart City w zakresie transportu, które mogą być ujęte w strategii rozwoju elektromobilności:

- inteligentne systemy transportowe, centralne gromadzenie informacji o przepływach ruchu, system zliczania potoków pasażerskich, sterowanie oświetleniem i przepływami uzależnione od aktualnej sytuacji drogowej.
- zarządzanie informacją o komunikacji, umożliwiające monitorowanie taboru PWiK, efektywna informacja pasażerska (tablice/aplikacje, pokazujące bieżące natężenie ruchu, ile spóźniony jest tramwaj, autobus, rozkład jazdy w czasie rzeczywistym);
- zarządzanie miejscami parkingowymi, informacja, prognozowanie, naprowadzanie na wolne miejsca parkingowe, monitorowanie przekroczenia ustalonego czasu parkowania, rezerwacja miejsc.

Obecnie rozwiązania Smart City są już realizowane w Gminie Sztum. Najbardziej perspektywicznymi elementami infrastruktury miejskiej, w których tego typu rozwiązania mogą zostać wykorzystane, jest sieć wodociągowa. Można wykorzystywać do tego sieć oświetleniową i istniejący system sterowania oświetleniem. Do rozwiązań typu Smart City warto wykorzystywać istniejące zasoby i od ich modernizacji przechodzić stopniowo w stronę zwiększania interoperacyjności między poszczególnymi segmentami gospodarki komunalnej. Docelowo system Smart City może obejmować wiele ważnych obszarów takich jak: oświetlenie, ocena jakości powietrza, pomiar ruchu, informacja o parkingach, detekcja uszkodzeń, monitoring odwodnienia, odbiór odpadów, dane pogodowe.

Rysunek 54. Schemat Smart City

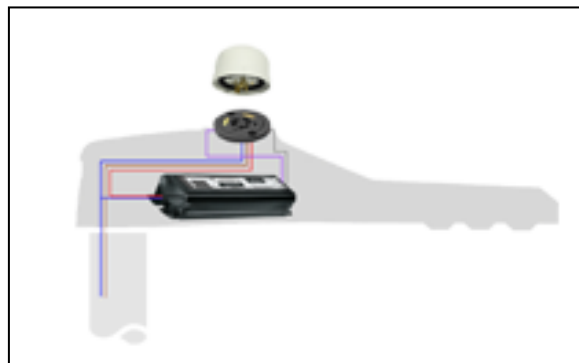


Źródło: telensa.com

Pierwszym systemem, który został już wdrożony w mieście jest system oświetleniowy. Nowoczesne systemy zarządzania oświetleniem pozwalają sterować bezpośrednio każdą oprawą na wiele sposobów:

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

Rysunek 55. Przykładowy sterownik zainstalowany w oprawie



Źródło: Strategia Oświetlenia Miasta i Gminy Sztum

Na potrzeby systemu sterowania stosuje się stacje bazowe, które zbierają sygnał z opraw i dostarczają do nich informacje. Bardzo ważne jest, aby takie stacje bazowe miały możliwość podłączenia również innych rozwiązań, np czujniki w koszach na śmieci, odczyty wody, pomiar stężenia zanieczyszczenia lub nawet przysyłanie obrazu z monitoringu miejskiego. Standardowo stacje bazowe mają możliwość obsługi do kilku tysięcy różnych odbiorników i nadajników w promieniu 3-4 kilometrów. Najpopularniejszymi systemami komunikacji są: LoRa, UNB LPWAN. Wykorzystują one bezpłatną transmisję danych np. w obszarze 868 MHz.

Rysunek 56. Przykładowa stacja bazowa



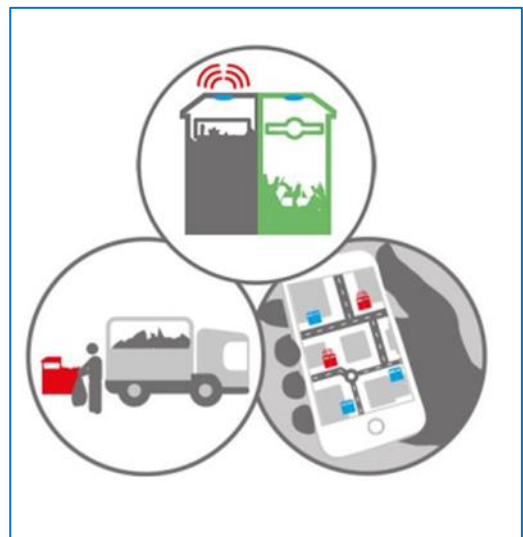
Źródło: Strategia Oświetlenia Miasta i Gminy Sztum

Przykład stacji bazowej, która może być również narzędziem przesyłania danych w różnych systemach gospodarki komunalnej.

MONITORING KOSZY NA ŚMIECI

System zarządzania odpadami stanowi jeden z większych wyzwań dla każdej gminy, ponieważ stają one przed sprostaniem wciąż aktualizowanym przez ustawodawcę obowiązkom w tym zakresie oraz zachowaniem równowagi budżetu i zadowolenia mieszkańców z funkcjonowania aparatu administracyjnego. Zastosowanie bardziej złożonych systemów to rezultat dążenia do obniżenia kosztów, ograniczenia reklamacji i usprawnienia codziennego zarządzania wszystkimi rodzajami pojemników. Oszczędności wynikają z różnicy pomiędzy kosztami generowanymi przez ustalone ręcznie trasami, a optymalnymi trasami wynikającymi z pomiarów.

Dzięki zastosowaniu monitoringu koszy na śmieci otrzymujemy:



Rysunek 57. Przykładowy monitoring pojemników na śmieci

- optymalne harmonogramy odbiorów

- obniżenie kosztów zbiórki odpadów
- zapobieganie przepełnieniu się koszy
- zbieranie danych, aby zidentyfikować trendy
- lokalizacja nieefektywnych działań
- szybka reakcja na nagłe zmiany
- mniejsze zużycie paliwa
- 30% obniżenia kosztów zbiórki
- 60% mniejsza emisja CO₂

Źródło: oms-is.eu

POMIARY RUCHU I NAPEŁNIENIA PARKINGÓW

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

Monitorowanie ruchu składa się z następujących części:

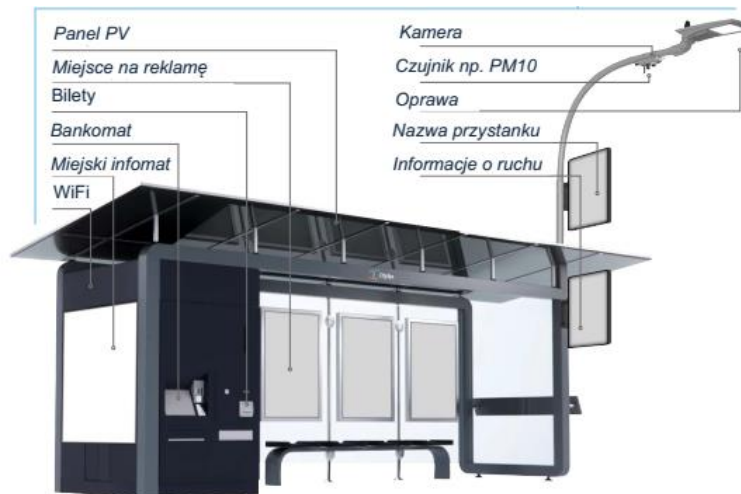
- zbieranie danych
- przechowywanie danych
- analiza i modelowanie ruchu
- dostarczanie danych

Na podstawie tak przygotowanych danych łatwiej podjąć odpowiednie decyzje. Dla Sztumu planuje się inwestycji w niewielkim zakresie. Proponowane są rozwiązania o charakterze informacyjnym np. tablice informujące o liczbie miejsc, bądź rozwiązania bardziej zaawansowane w okolicach węzła integracyjnego. Z czasem gdy technologie będą bardziej rozwinięte można zastanawiać się nad rozszerzeniem zakresu inwestycji w podobne rozwiązania.

PRYZSTANEK ZINTEGROWANY

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 58. Propozycja Smart przystanku zintegrowanego z systemem komunikacji miejskiej i informacją, który jest zasilany przez panele PV



Źródło: www.oms-is.eu

Transport publiczny odgrywa istotną rolę w zrównoważonym systemie mobilności, stąd warto dostarczać rozwiązania poprawiające jakość i komfort podróżowania. Przystanki powinny przyciągać mieszkańców estetyką i funkcjonalnością, tak by zachęcić ich do rezygnacji z indywidualnego transportu samochodowego na rzecz publicznego.

W wypadku Sztumu planuje się budowę tego typu rozwiązań na obszarze węzła integracyjnego oraz w późniejszym etapie w ważnych miejscach pod względem ruchu pojazdów.

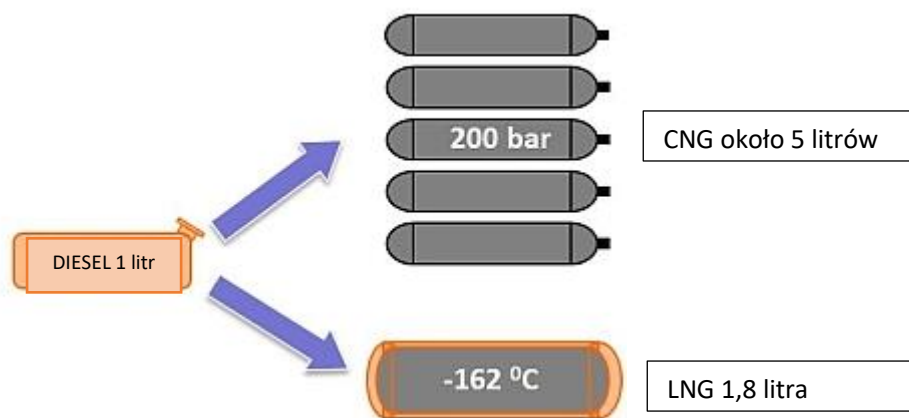
3.5.7 Biometan i CNG

Transport na terenach rolniczych musi spełniać specyficzne wymogi. Środki transportowe charakteryzują się wysoką mocą, koniecznością działania w trudnym terenie i pod wysokimi obciążeniami pracy silnika. Oprócz tradycyjnie wysokich kosztów zakupu pojazdów elektrycznych wadą zastosowania zasilania bateryjnego jest mała gęstość energii na kg. Aby zabezpieczyć energię dla prac polowych lub transportu należy zapewnić min 150 kWh w magazynie energii. Oznacza to, że dodatkowy

ciężar wynikający z zastosowania baterii to około 750 kg. Przy pracach polowych oraz transportowych taki dodatkowy ciężar ma szczególnie istotne znaczenie.

Rozwiązaniem dla terenów wiejskich, ale także dla spółki komunalnej może okazać się wykorzystanie CNG lub LNG.

Rysunek 59. Pojemności dostępnych paliw



Źródło: iea-amf.org

Biogaz (nieoczyszczony) składa się z ok. 50 – 65% metanu (CH_4), 30 – 45% dwutlenku węgla (CO_2) oraz innych składników w śladowych ilościach takich jak para wodna (H_2O), siarczek wodoru (H_2S), azot (N_2), wodór (H_2), tlen (O_2). Z 1 m³ odcieków można uzyskać około 20 m³ biogazu, natomiast z 1 m³ obornika średnio 30 m³ biogazu o wartości ok. 23 MJ/m³. Wartość energetyczna 1 m³ biogazu jest porównywalna z 0,7 m³ gazu ziemnego lub 0,8 kg węgla. Produkcja metanu zależy m. in. od zawartości suchej masy (s.m.) odniesionej do masy odpadów oraz suchej masy organicznej (s.m.o.) w stosunku do suchej masy. Ponieważ biogaz zawiera spore ilości dwutlenku węgla, jego kaloryczność jest znacznie niższa od paliw ciekłych czy gazowych. Po uszlachetnieniu biogazu do biometanu można taki gaz wykorzystać w pojazdach na równi z metanem. Biometan w celach transportowych musi zostać dodatkowo sprężony i przechowywany w zbiornikach w postaci CNG – gaz sprężony lub LNG gaz skroplony.

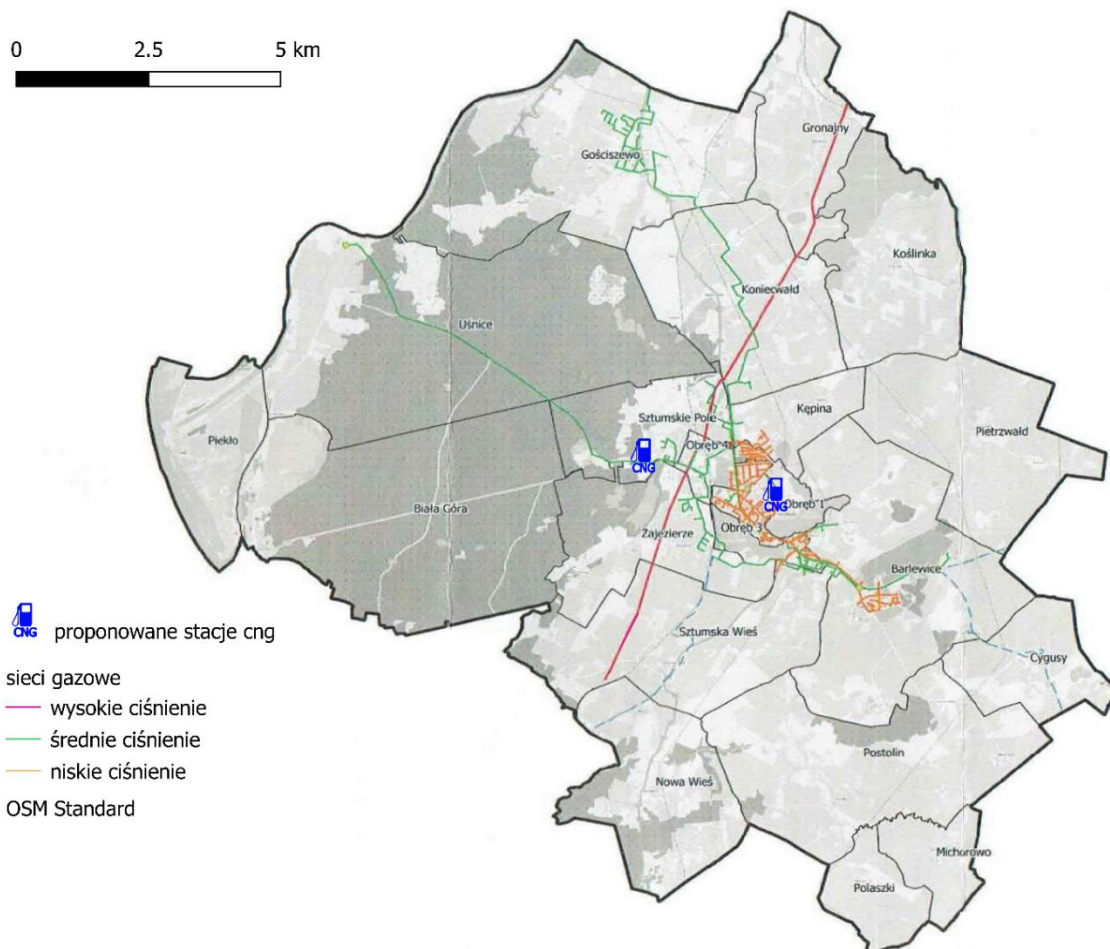
Zaletą zastosowania biometanu lub biogazu jest stosunkowo niski koszt instalacji, dostosowania istniejącego pojazdu do spalania lub współspalania gazu. W przypadku pojazdów z zapłonem samoczynnym stosuje się często mieszankę oleju napędowego i metanu.

Współcześnie stosuje się trzy metody dostosowanie pojazdu do pracy z metanem lub biogazem:

- zmniejszając stopień sprężania silnika wysokoprężnego i zastępując układ wtryskowy układem zapłonowym, który wymaga modyfikacji silnika wysokoprężnego na silnik o zapłonie iskrowym
- zastosowanie dwupaliwowego układu zasilania, dzięki któremu paliwo gazowe jest dostarczane do kolektora dolotowego, w którym powstaje mieszanina gazowo-powietrzna, a następnie zasysana jest ona do komory spalania silnika. W takim systemie gaz jest dostarczany w małych ilościach w nadciśnieniu w kolektorze ssącym, które nie wymaga zastosowania złożonej instalacji. Taki sposób zasilania silnika jest rozwiązaniem, które jest stosunkowo proste w konstrukcji, nie wymaga znacznych zakłóceń w standardowej instalacji i pozwala na jednoczesną pracę silnika w układach jedno- i dwupaliwowych.
- zastosowanie specjalnych dwukierunkowych wtryskiwaczy umożliwiających niezależny wtrysk do komory spalania gazu i dawki paliwa ciekłego inicjująca samozapłon. W takim przypadku konieczne do zastosowania bardziej skomplikowanych instalacji gazowych ze względu na potrzebę wtrysku paliwa gazowego pod ciśnieniem rzędu 25 MPa.

Główną barierą dla zasilania CNG jest dostępność stacji tankowania tego paliwa. Planując rozwój CNG należy zwrócić przede wszystkim na możliwości przyłączenia do sieci gazowej stacji tankowania.

Rysunek 60 Propozycje rozmieszczenia stacji tankowania CNG



Źródło: Opracowanie na podstawie informacji z PSG

W przypadku zaopatrywania się w CNG z własnej biogazowni należałoby doliczyć jeszcze budowę komory fermentacyjnej oraz stacji uszlachetniania gazu ziemnego. O ile dostępność substratów wydaje się być zadowalająca do bariery przy budowie takiej inwestycji jest jej kapitałochłonność. Zbadanie uzasadnienia ekonomicznego takiej inwestycji wymaga poszerzonych badań oraz prawdopodobnie współpracy z inwestorem zewnętrznym.

Rozwiązania CNG sprawdzą się przede wszystkim jako paliwo alternatywne na terenach rolniczych oraz w spółce miejskiej PWiK Sp. z o.o.

4. Opis istniejącego systemu energetycznego jednostki samorządu terytorialnego

4.1 Ocena bezpieczeństwa energetycznego jednostki samorządu terytorialnego

Teren Gminy zasilany jest ze stacji redukcyjno pomiarowych sieci wysokiego ciśnienia zlokalizowanej w obrębie Sztumskie Pole na działce 304. Przepustowość stacji to 5000m³/h, szczytowe pobory mocy to 3455 m³/h w roku 2019, 3270 m³/h, 3293 m³/h. Ze stacji wysokiego ciśnienia gaz rozprowadzany jest dalej do stacji redukcyjnych średniego ciśnienia. Jedna ze stacji zlokalizowana jest na ul. Koniecpolskiego, druga w rejonie ul. Donimirskich w miejscowości Czernin. Na terenie Miasta i Gminy Sztum dystrybutorem i głównym operatorem gazu ziemnego jest PSG Sp. z o.o. Obsługuje 12 874 m gazociągów wysokiego ciśnienia zlokalizowanych na obszarach miasta i gminy. Długość sieci średniego ciśnienia to 49 773 m zaś sieci niskiego ciśnienia 33 886 m. Rocznie dostarcza ponad 17 800 m³ gazu ziemnego do odbiorców. Odbiorcy podzieleni są ze względu na grupy taryfowe. Przydzielenie do każdej grupy wynika z maksymalnego zapotrzebowania gazu na godzinę. Poniżej zestawiono zużycie gazu oraz liczbę odbiorców.

Tabela 34. Tabela grup taryfowych

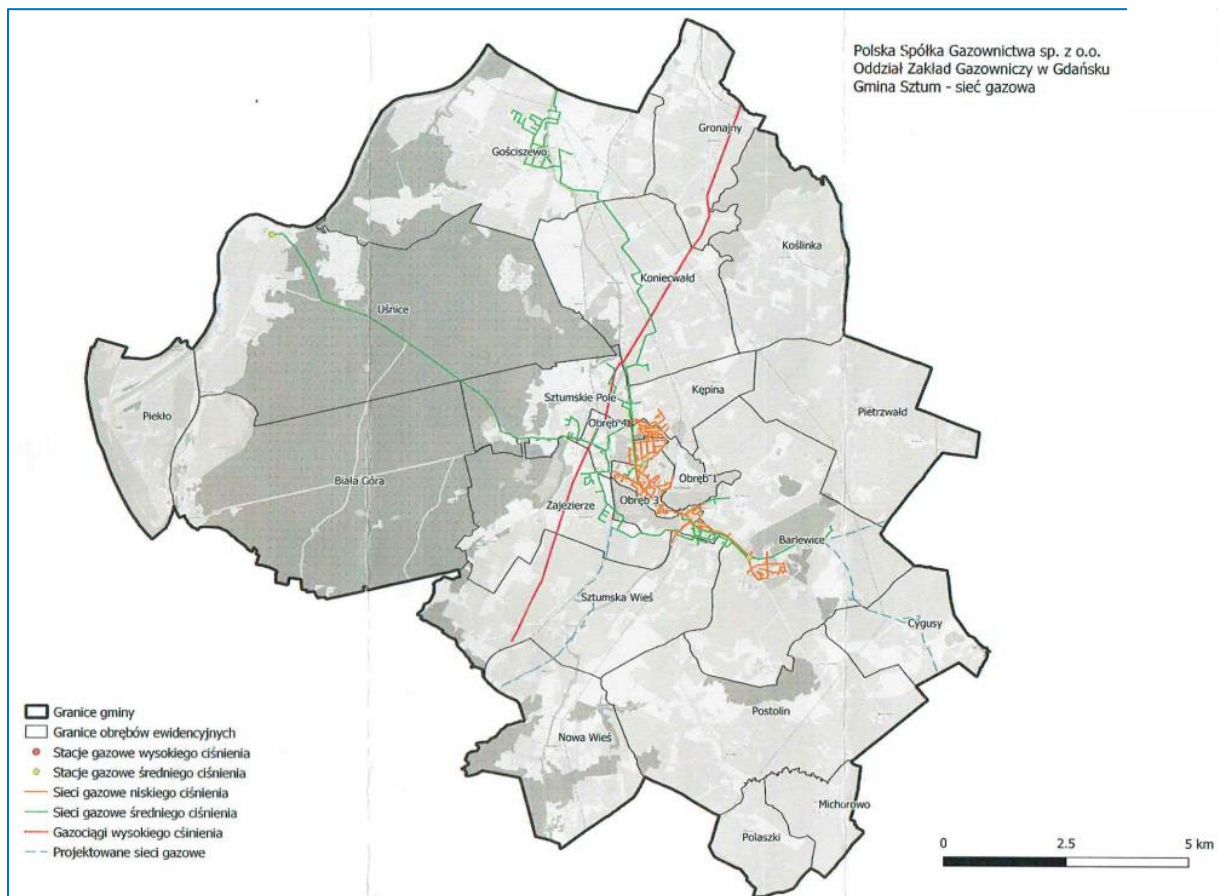
Grupa taryfowa	Zużycie [m ³]	Liczba odbiorców
W-1.1	180754	1760
W-1.2	488	10
W-2.1	355089	544
W-2.2	819	2
W-3.6	994620	451
W-3.9	55578	22
W-4	115545	9
W-5.1	295111	10
W-7A.1	9767957	1
W-7B.1	6088174	1
SUMA	17 854 103	2 810

Źródło Taryfa PSG Sp. z o.o.

Na podstawie powyższych danych można stwierdzić, iż ogrzewanie domów i mniejszych obiektów przemysłowych usługowych bądź administracyjnych odbywa się na podstawie taryf W-1 W-2 i W-3.

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

Rysunek 61. Plan sieci gazowej na terenie Miasta i Gminy Sztum



Źródło: opracowanie własne na podstawie danych operatorów

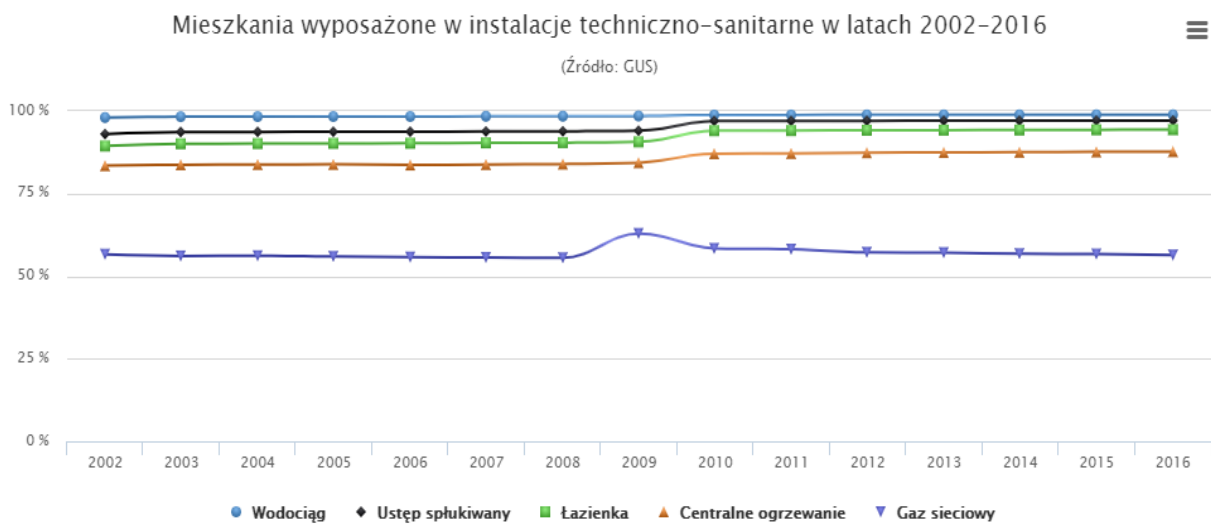
Plan sytuacyjny rozmieszczenia sieci gazociągowej na terenie miasta pokazuje dość dobrze rozwiniętą infrastrukturę przesyłową. Zatem na terenie miasta gaz jest w zasięgu możliwości technicznych dla większości mieszkańców. Teren gminy ze względu na niewielką gęstość zaludnienia jest zgazyfikowany w mniejszym stopniu.

W planach PSG jest dalsza gazyfikacja. Między innymi budowa stacji wysokiego ciśnienia w Sztumskiej Wsi w rejonie przebiegania gazociągu. Kolejnymi inwestycjami w perspektywie do roku

2030 będzie budowa gazociągu w kierunku Starego Targu oraz Mikołajek Pomorskich a także budowa gazociągu średniego ciśnienia w kierunku Ryjewa.

W gminie z gazu ziemnego korzysta 56,4 procenta wszystkich mieszkań co jest wartością wyższą niż średnia dla Polski i dla Województwa Pomorskiego.

Rysunek 62. Wykres dostępu do gazu ziemnego w lokalach mieszkalnych w Sztumie



Źródło: polskawliczbach.pl

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

Tabela 35. Wzrost liczby odbiorców gazu ziemnego w podziale na lata

	2016	2017	2018
Liczba odbiorców	2807	2734	2810
Zużycie gazu [m3]	15843364	13709907	17854103

Źródło PSG Sp. z o.o.

Głównymi odbiorcami w gminie jest duży przemysł rolno spożywczy. Natomiast najwięcej mieszkańców Sztumu korzysta z gazu ziemnego do przygotowania posiłków lub grzania ciepłej wody użytkowej. Do ogrzewania mieszkań gaz ziemny wykorzystywany jest w nieco ponad 1000 lokalach mieszkalnych.

Eksploatacją i dystrybucją energii elektrycznej na potrzeby odbiorców na terenie Miasta i Gminy Sztum zajmuje się firma Energa Operator SA. Gmina połączona jest z krajowym systemem elektroenergetycznym w następujących GPZach:

Tabela 36. Lokalizacja Głównych Punktów Zasilania

L.p.	Nazwa GPZ	Lokalizacja	Napięcie transformacji	Ilość transformatorów	Moc transformatorów	
			kV/kV	szt.	MVA	
					TR 1	TR 2
1	GPZ Sztum	Sztum	110/15	2	16	16
2	GPZ Malbork Południe	Malbork	110/15	2	16	16
3	GPZ Mikołajki Pomorskie	Mikołajki Pomorskie	110/15	2	16	16

Źródło: Energa Operator

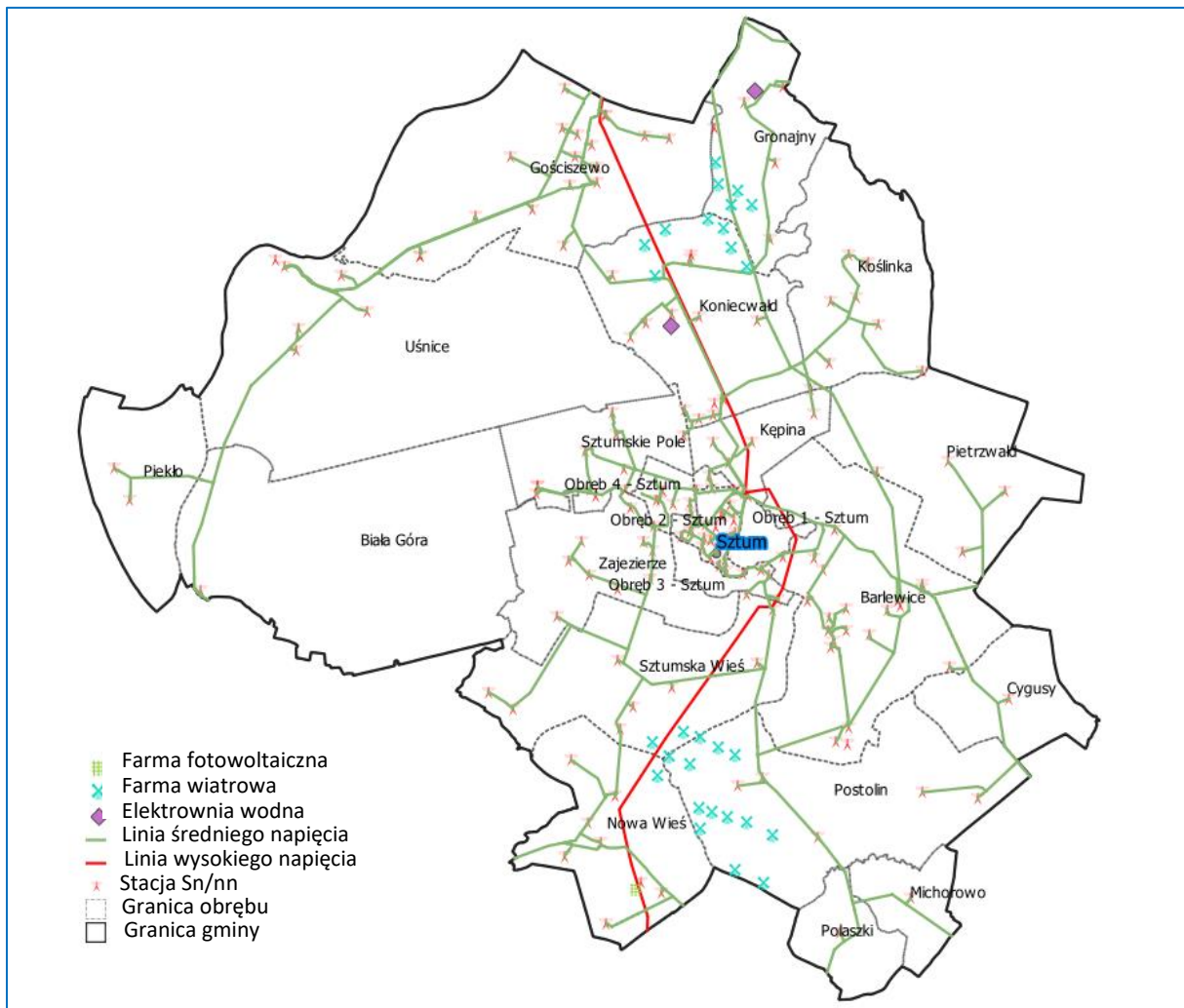
Długość linii zasilających wygląda następująco:

Tabela 37. Długość linii zasilających

L.p.	Napięcie	Linia	Długość linii	
			Napowietrzna	Kablowa
1	110 kV	Wysokiego Napięcia	17,6 km	-
2	15 kV	Średniego Napięcia	129,3 km	39,1 km
3	0,4 kV	Niskiego Napięcia	201,1 km	94,3 km

Źródło: Energa Operator

Rysunek 63. Zaopatrzenie Miasta w energię elektryczną za pośrednictwem linii 110 kV i 15 kV



Źródło: opracowanie własne na podstawie danych operatorów

Tabela 38. Źródła Wytwórcze na terenie gminy

Typ źródła	Liczba przyłączonych źródeł	Łączna moc przyłączeniowa źródeł
słońce	81 szt.	569 kW
wiatr	3 szt. *	53 880 kW
woda	2 szt.	107 kW

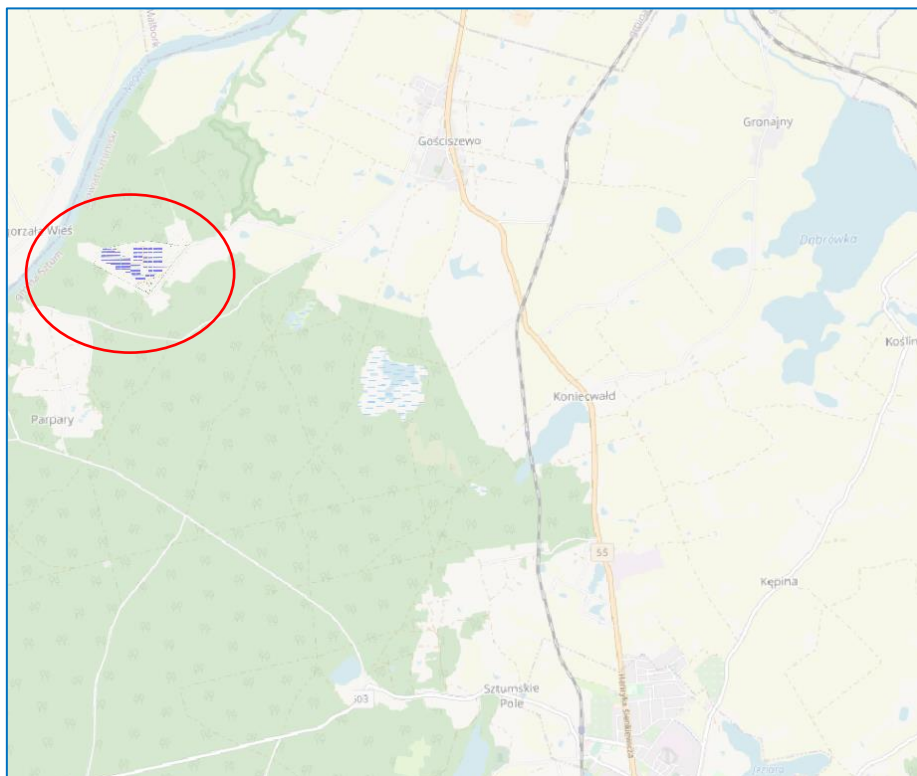
* dla pozycji Typ źródła – wiatr w kolumnie „Liczba przyłączonych źródeł” podano liczbę farm wiatrowych (nie jest to liczba zainstalowanych turbin wiatrowych); Źródło Energa Operator

Pierwsza farma wiatrowa uruchomiona we wrześniu 2007 roku, zlokalizowana w województwie pomorskim, na terenie gminy Sztum w miejscowości Koniecwałd. Farma wiatrowa Malbork składa się z 12 elektrowni wiatrowych typu GE Wind Energy 1,5 sl, o łącznej mocy 18,240 MW. Farma Wiatrowa Postolin zlokalizowana jest we wschodniej części woj. pomorskiego, na pograniczu gminy Sztum (powiat sztumski) i gminy Ryjewo (powiat kwidzyński), na terenie parku elektrowni wiatrowych wybudowano 17 turbin wiatrowych o mocy 2MW każda, co daje moc zainstalowaną 34MW. Teren planowanej Farmy Wiatrowej Postolin jest użytkowany głównie rolniczo (grunty orne i użytki zielone).

Dodatkowo istnieje farma fotowoltaiczna o mocy 1 MW w miejscowości Nowa Wieś nie podłączona jeszcze do sieci Operatora oraz turbina wiatrowa o mocy 1,64 MW w miejscowości Koniecwałd.

Na terenie Gminy pracuje też wiele mikroinstalacji fotowoltaicznych oraz dwie turbiny wodne. Miasto i Gmina Sztum stara się wspierać i rozwijać energetykę odnawialną. W miejscowości Węgrzy na terenach należących do samorządu ma powstać kompleks farm słonecznych o mocy 8 MW.

Rysunek 64. Teren planowanej inwestycji



Źródło: na podstawie danych Urzędu Miasta i Gminy w Sztum

W planach modernizacyjnych grupy Energa na terenie gminą są:

- modernizacja linii 110 kV relacji GPZ Malbork Południe - GPZ Sztum – dostosowanie linii do pracy w temperaturze +80°C;
- budowa linii WN 110 kV Pelplin – Sztum;
- budowa nowych wyprowadzeń linii SN 15 kV z GPZ Sztum;
- automatyzacja linii SN 15 kV poprzez montaż rozłączników sterowanych drogą radiową;
- program wymiany przewodów gołych na izolowane w liniach napowietrznych na średnim i niskim napięciu

Tabela 39. Liczba odbiorców energii elektrycznej w Sztumie

Nazwa	Odbiorcy energii elektrycznej		
	2016	2017	2018
	[szt.]	[szt.]	[szt.]
Sztum	3 653	3 751	3 775

Źródło: Energa Operator

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 2016 roku.

Tabela 40. Zużycie energii elektrycznej w Sztumie

Nazwa	zużycie energii elektrycznej [MWh]			
	A	B	C	G
Sztum	55	4300	5190	1372

Źródło: Energa Operator

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 2025 roku w oparciu o program rozwoju gminy

Dla każdego scenariusza przewiduje się rozwój elektromobilności na podstawie danych zarejestrowanych już pojazdów o napędzie alternatywnym. Rozważono 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 41. 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 42. 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 na potrzeby pojazdów osobowych.

Tabela 43. Zapotrzebowanie na energię elektryczną

	Liczba podróży	Dystans rocznie pokonywany przez samochody osobowe [km]	Zapotrzebowanie na energię w przypadku 100 % elektryfikacji [MWh]	Zużycie energii obecnie	Produkcja
Sztum	8710	23843625	3576,544	10 917	175 566

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.

Tabela 44. Tabela przyrostów pojazdów elektrycznych dla Scenariusza A

Lp	typ pojazdu	2020	2021	2022	2023	2024	2025	SUMA
1	liczba samochodów elektrycznych	3	4	5	7	8	12	39
2	liczba elektrycznych samochodów ciężarowych, dostawczych		1	0	2	0	2	5
3	liczba autobusów elektrycznych	0	1	0	1	0	1	3

Źródło: opracowanie własne

Realizacja Scenariusza A spowoduje wzrost zapotrzebowania energii elektrycznej na potrzeby transportowe o 450 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 podobne tempo wymiany samochodów elektrycznych oraz zwiększone tempo wymiany samochodów ciężarowych, dostawczych i autobusów.

Tabela 45. Tabela przyrostów pojazdów elektrycznych dla Scenariusza B

Lp	typ pojazdu	2020	2021	2022	2023	2024	2025	SUMA
1	liczba samochodów elektrycznych	3	4	5	7	8	12	39
2	liczba elektrycznych samochodów ciężarowych, dostawczych		1	0	2	0	2	5
3	liczba autobusów elektrycznych	0	1	1	1	0	2	5

Realizacja Scenariusza B spowoduje wzrost zapotrzebowania energii elektrycznej na potrzeby transportowe o 653 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

Miasto i Gmina Sztum już od lat realizuje zadania, które pozwalają na zmiany nawyków komunikacyjnych mieszkańców oraz realizuje inwestycje sprzyjające poprawie jakości powietrza. Oddziaływania na zdiagnozowane deficyty w strefie rozwoju elektromobilności oraz poprawy jakości powietrza są jednak ograniczone ze względu na wysokie koszty tychże inwestycji. Dlatego też do realizacji inwestycji pozwalających na rozwój dziedziny elektromobilności na terenie Miasta i Gminy Sztum niezbędne jest pozyskiwanie funduszy i dotacji z środków pomocowych, aby w szybszym tempie realizować założone działania oddziałujące na zdiagnozowane problemy.

Jedną z ważniejszych barier skutkujących wolniejszą niż oczekiwaną zmianą nawyków komunikacyjnych mieszkańców gminy jest brak spójnej sieci dróg rowerowych. Obecny jej poziom można uznać za dobrze rozwinięty tylko w rejonie Jeziora Sztumskiego, jednakże i tam można zaobserwować braki w infrastrukturze pomocniczej. Na pozostałych terenach Miasta i Gminy Sztum drogi rowerowe nie tworzą spójnej sieci dróg, która pozwalałaby na swobodne i bezproblemowe przemieszczanie się rowerem po gminie, zwłaszcza w kierunku Sztumu, który odgrywa rolę lokalnego centrum kulturalnego i gospodarczego (mieszczą się tu m. in. szkoły, zakłady pracy itp.). Sprawna komunikacja rowerowej nabiera istotnej wagi wobec braku komunikacji miejskiej na obszarze gminy. Warto nadmienić, iż zintegrowana sieć ścieżek rowerowych ma znaczenie nie tylko dla mieszkańców, ale też dla turystów, ponieważ optymalnym rozwiązaniem byłoby włączenie lokalnych połączeń rowerowych do tras turystyczno-rekreacyjnych na szczeblu regionalnym i krajowym, a mianowicie do

Szlaku Zamków Gotyckich (połączenie zamków w Malborku i Sztumie) oraz Wiślanej Trasy Rowerowej (trasa Sztum-Kwidzyn). Stworzona w ten sposób siatka ścieżek rowerowych niewątpliwie wpłynie na wzrost atrakcyjności Miasta i Gminy Sztum pod względem turystycznym oraz proekologicznym.

Nieodłącznym elementem rozwiniętej siatki połączeń rowerowych pozostaje infrastruktura wspomagająca dla rowerzystów, która na terenie Miasta i Gminy Sztum wymaga niezbędnego uzupełnienia. Brak jest w szczególności wystarczającej ilości parkingów rowerowych. Obecnie na terenie Miasta i Gminy nie ma także garaży rowerowych. Braki te są szczególnie zauważalne przy budynkach szkół, a także przy instytucjach publicznych i rekreacyjnych – w większości tych miejsc liczba stojaków na rowery jest zdecydowanie zbyt niska lub stojaki te w złym stanie technicznym. Liczba stacji napraw rowerów także jest niewystarczająca.

Ważnym elementem poprawy bezpieczeństwa zarówno rowerzystów jak i pieszych jest odpowiednie oświetlenie przejść dla pieszych. Zwiększone poczucie bezpieczeństwa dzięki większej widoczności, w szczególności w porach nocnych i wieczornych oraz przy ograniczonej widoczności ze względu na warunki pogodowe jest bardzo ważna przy podejmowaniu decyzji o zmianie trybu poruszania się. Wymiana oświetlenia ulicznego realizowana jest w większości równoległe do prac modernizacyjnych dróg, jednakże nadal większość oświetlenia ulic nie posiada energooszczędnych lamp LED oraz odpowiednich opraw świetlnych, a także nowoczesnych systemów sterowania oświetleniem. Wymiana oświetlenia ulicznego wiązać będzie się także ze zmniejszeniem zużycia energii elektrycznej pobieranej na potrzeby oświetlania ulic i przejść dla pieszych.

Miasto i Gmina Sztum posiada dogodne warunki pozwalające na wytwarzanie energii z odnawialnych źródeł. Szczególnie dogodne warunki do wytwarzania energii ze źródeł odnawialnych występują na obszarach wiejskich gminy, dlatego też ważne jest zwiększenie świadomości ekologicznej wśród mieszkańców gminy w szczególności w zakresie wytwarzania energii pochodzącej z energii słonecznej i biomasy. Możliwym jest także rozwój produkcji biometanu na terenach jednostki samorządu terytorialnego.

Lokalną społeczność cechuje duże zaangażowanie w kwestie związane z rozwojem gminy. Badanie ankietowe prowadzone w trakcie przygotowania dokumentu strategicznego pozwala na stwierdzenie, iż mieszkańcom Miasta i Gminy Sztum nie są obce tematy z dziedziny szeroko pojętej elektromobilności oraz spraw związanych z ochroną zasobów środowiskowych gminy.

Miasto i Gmina Sztum zrealizowało już wiele projektów, w których jednym z głównych celów było oddziaływanie na poprawę jakości powietrza i zasobów środowiskowych. Do głównych inwestycji realizowanych dzięki pozyskanych funduszy zewnętrznych należą:

- poprawa efektywności energetycznej na terenie MOF Malbork - Sztum (oświetlenie uliczne)
- ochrona wód i przywracanie różnorodności biologicznej na terenie MOF Malbork - Sztum.
- poprawa efektywności wykorzystywania energii w budynkach użyteczności publicznej na terenie Gminy Sztum - termomodernizacja Zespołu Szkół w Czerninie oraz Przedszkola Publicznego nr 1 w Sztumie

Kierunki działań zawarte w dokumencie opracowane zostały na podstawie badań ankietowych mieszkańców Miasta i Gminy Sztum a także na podstawie informacji uzyskanych z Urzędu Miasta i Gminy w Sztumie. Realizacja proponowanych działań każdorazowo poprzedzać będzie szczegółowa ocena wykonalności technicznej oraz opłacalności ekonomicznej inwestycji. Warto podkreślić, iż realizacja inwestycji rozwijających dziedzinę elektromobilności w gminie możliwa będzie w przypadku pozyskania zewnętrznego dofinansowania. Realizacja tych inwestycji wyłącznie z funduszy własnych gminy będzie trudna do realizacji oraz znacznie rozciągnięta w czasie.

5.2 Screening dokumentów strategicznych

Strategia Rozwoju Elektromobilności dla Miasta i Gminy Sztum na lata 2020-2035 jest zgodna z innymi dokumentami strategicznymi. Działania zawarte w Strategii Rozwoju Elektromobilności dla Miasta i Gminy Sztum na lata 2020-2035 realizować będą wspólne cele z innymi dokumentami strategicznymi, co wpłycie na szybsze osiągnięcie zawartych w nich celów.

Planowana strategia elektromobilności wpisuje się w strategiczne cele rozwoju Wnioskodawcy, wynikające w szczególności z:

- Strategią Rozwoju Miasta i Gminy Sztum na lata 2014-2020 - działania zmierzające do rozwoju elektromobilności na obszarze Miasta i Gminy Sztum wpisywać będą się w cele zawarte w Strategii Rozwoju Miasta i Gminy Sztum. Dokumenty te wspólnie będą realizować w szczególności cele strategiczne obszaru priorytetowego „Efektywna przestrzeń”. Dzięki realizacjom proponowanych w niniejszym dokumencie inwestycji możliwe będzie osiągnięcie celów – Rozwinięty transport, Atrakcyjna przestrzeń w czystym środowisku oraz Wydajne gospodarowanie energią
- Planem Gospodarki Niskoemisyjnej dla Miasta i Gminy Sztum do 2020 roku - dokumenty te w szczególności będą wspólnie realizować w szczególności takie cele jak: ograniczenie niskiej emisji, poprawa efektywności energetycznej budynków, urządzeń i instalacji (w tym oświetlenia ulicznego, upowszechnienie stosowania odnawialnych źródeł energii u osób

indywidualnych (kolektory słoneczne, panele fotowoltaiczne, pompy ciepła, małe elektrownie wiatrowe, itd.), promocja transportu zrównoważonego, w tym rozbudowa infrastruktury pieszo-rowerowej, podnoszenie świadomości ekologicznej mieszkańców, wzrost zaangażowania lokalnych interesariuszy w kreowanie lokalnej polityki energetycznej.

- Sztumskim Klastrem Energetycznym – Strategia rozwoju elektromobilności wpisują się w misję Sztumskiego Klastra Energetycznego którym jest wzajemne wsparcie pomiędzy przedsiębiorcami, jednostkami administracji publicznej, jednostkami sfery badawczo-rozwojowej oraz instytucjami otoczenia biznesu oparte na współpracy w zakresie transferu wiedzy, wdrażaniu innowacyjnych, przyjaznych środowisku technologii oraz wzmocnieniu konkurencyjności Uczestników i Partnerów Klastra w zakresie szeroko rozumianej działalności związanej z branżą energetyczną, w tym również energetyką odnawialną²⁰.

Ponadto Strategia Rozwoju Elektromobilności wpisują się będzie w dokumenty o charakterze ponadlokalnym. Do dokumentów tych należą między innymi: Strategia Rozwoju Elektromobilności w Polsce, Regionalny Program Operacyjny Województwa Pomorskiego.

5.3 Priorytety rozwojowe

Rozwijanie szeroko pojętej elektromobilności wiąże się z oddziaływaniem na szereg obszarów problemowych. Poprawa bezpieczeństwa w ruchu, poprawa zdrowia mieszkańców, poprawa jakości powietrza, zwiększanie innowacyjności gospodarki to tylko niektóre z nich. Inwestycje z zakresu elektromobilności obarczone są jednak wysokimi kosztami realizacyjnymi stąd też konieczność wyboru priorytetów rozwojowych w dziedzinach, które będą łączyły możliwości finansowo-organizacyjne gminy jak i jak największe oddziaływanie na ograniczenie emisji szkodliwych gazów i pyłów. Gmina i Miasto Sztum koncentrować będzie się na inwestycjach, które w jak największym stopniu będą realizowały cele jakie zostały wyznaczone w związku z rozwojem elektromobilności. Głównymi celami jest ochrona środowiska naturalnego przed negatywnymi skutkami wywołanymi niską emisją, poprawa bezpieczeństwa uczestników ruchu pieszego i rowerowego, a także zmiana nastawienia mieszkańców do bezemisyjnych środków transportu i ograniczenie zużycia energii pochodzącej ze źródeł nieodnawialnych.

²⁰ Strategia Sztumskiego Klastra Energetycznego.

Rysunek 65. Priorytety rozwojowe

Zmiana nastawienia mieszkańców do bezemisyjnych środków transportu

- ograniczenia użytkowania samochodu ze względu na oddziaływanie na środowisko, zdrowie, bezpieczeństwo
- zmiana postaw edukacja mieszkańców, zachęty korzystania z transportu publicznego PKP, prywatne busy
- inwestycje w węzeł integracyjny oraz drogi rowerowe

Poprawa bezpieczeństwa uczestników ruchu pieszego i rowerowego

- poprawa jakości infrastruktury dróg rowerowych oraz zwiększenie ich długości
- wyższa jakość infrastruktury pomocniczej m.in. wykonanie stojaków na rowery, oznakowanie dróg rowerowych
 - doświetlenie przejść dla pieszych
- likwidacja barier architektonicznych dla rowerów i pieszych

Ograniczenie negatywnych skutków komunikacji samochodowej

- zmniejszenie ruchu tranzytowego
- zmniejszenie efektu wyspy ciepła
- zmniejszenie emisji zanieczyszczeń w mieście
 - zmniejszenie hałasu
- budowa obwodnicy miasta

Ograniczenie zużycia energii pochodzącej ze źródeł nieodnawialnych

- zmniejszenie zużycia energii pierwotnej w transporcie
- wykorzystanie potencjału obszarów wiejskich do produkcji OZE
 - łączenie instalacji OZE z ładowarkami elektrycznymi

Źródło: opracowanie własne

Zakres wymienionych w dokumencie zadań jest wariantem optymalnych kierunków działania z punktu widzenia możliwości finansowych jednostki jak i potrzeb mieszkańców w odniesieniu do zamierzonych celów.

Wszystkie z głównych kierunków priorytetowych zmierzać będą do osiągnięcia założonych w strategii celów. Zadania określone w dokumencie dążyć będą do zmian zarówno w strefie infrastrukturalnej jak i społecznej. Ważnym elementem wdrażania strategii rozwoju elektromobilności będą działania informacyjno-promocyjne. Działania te kreować będą postawy proekologiczne wśród mieszkańców Gminy i Miasta Sztum, a także będą działaniami mającymi na celu częstszy wybór nieemisyjnych środków komunikacji, lub środków transportu zbiorowego w miejsce indywidualnych środków transportu napędzanych paliwami tradycyjnymi. Ważnym aspektem jest także poprawa

bezpieczeństwa uczestników ruchu rowerowego i pieszego. Do zapewnienia zwiększonego poczucia bezpieczeństwa potrzebne będą inwestycje w infrastrukturę pieszą i rowerową. Planuje się rozszerzenie sieci dróg rowerowych o kolejne odcinki. Także infrastruktura dodatkowa, taka jak m.in. stojaki rowerowe, zadane garaże dla rowerów, stacje do naprawiania, ulegnie poprawie. Ważnym elementem bezpieczeństwa jest także oznakowanie dróg rowerowych. Odpowiedni przekaz informacji dzięki spójnemu i czytelnemu oznakowaniu zarówno dróg rowerowych jak i pieszych znacznie zwiększy komfort użytkownika, jak i poprawi bezpieczeństwo. Planuje się także działania w zakresie oświetlenia ulicznego. Jest to ważny element szczególnie w miejscach potencjalnych kolizji, skrzyżowań ulic, dróg rowerowych oraz dróg pieszych. Funkcjonowanie w przestrzeni gminy i miasta infrastruktury niezbędnej do rozwijania elektromobilności na terenie Gminy i Miasta Sztum niesie za sobą także zużywanie energii – w znacznej mierze elektrycznej. Wprowadzając w tkankę jednostki samorządowej elementy infrastruktury planuje się także zmniejszenie zapotrzebowania na energię elektryczną m.in. oświetlenia ulicznego, a także wykorzystanie potencjału terenów wiejskich do czerpania energii z źródeł odnawialnych. Ważnym elementem będzie także budowa infrastruktury ładowania pojazdów elektrycznych, która czerpać będzie energię z źródeł odnawialnych tak aby w jak najmniejszym stopniu oddziaływać na środowisko naturalne. Działania te wiązać będą się ograniczaniem negatywnych zjawisk spowodowanych komunikacją samochodową. Do najważniejszych celów należą ograniczenie emisji zanieczyszczeń wydzielanych przez auta spalinowe. Na zmniejszenie emisyjności komunikacji samochodowej wpływ będzie miało także ograniczenie ruchu tranzytowego realizowanego na terenie Gminy i Miasta Sztum. Działania ograniczające zarówno ruch tranzytowy jak i ruch aut osobowych skutkować będą zmniejszaniem uciążliwości związanych z hałasem, efektem wyspy ciepła, zanieczyszczeniem powietrza.

Wszystkie działania priorytetowe cechuje dbałość o zasoby środowiska naturalnego Gminy i Miasta Sztum, a także o zdrowie i komfort mieszkańców.

5.3.1 Adekwatność zaproponowanych działań do problemów i potrzeb

Kierunki i wstępne plany inwestycyjne zostały opracowane na podstawie analizy potrzeb mieszkańców oraz zdiagnozowanych obszarów deficytowych z zakresu elektromobilności na terenie Gminy i Miasta Sztum. Jako najważniejsze wybrano kierunki, które w największym stopniu minimalizują zdiagnozowane problemy i w największym stopniu oddziałują na obszary deficytowe. Analiza potrzeb i problemów została przeprowadzona na podstawie konsultacji społecznych oraz analizy danych statystycznych związanych z zanieczyszczaniem powietrza, ruchem samochodowym oraz innymi ogólnodostępnymi danymi. Priorytety rozwojowe zostały skonstruowane także w oparciu o możliwości

finansowe i organizacyjne jednostki samorządu terytorialnego. Przedstawiony w dokumencie zestaw priorytetów pozwala w największym stopniu na realizację zamierzonych celów.

6. Plan wdrożenia elektromobilności w jednostce samorządu terytorialnego

6.1 Zestawienie i harmonogram niezbędnych działań

6.1.1. Zakres i metodyka analizy wybranej strategii

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

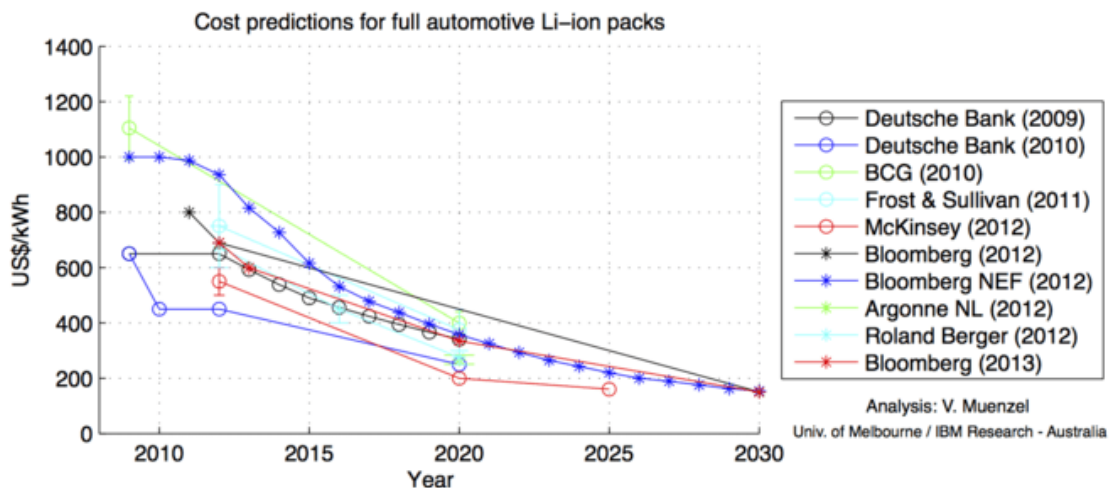
- **Dane demograficzne.** Tendencje demograficzne przyrostu nowych mieszkańców są stabilne. Od roku 1995 liczba mieszkańców oscyluje w okolicach 18 tys mieszkańców. Co więcej interesująco wygląda piramida wieku. Największą grupą społeczną są osoby w wieku 30 -45 lat. W gminie występuje negatywny w porównaniu do reszty kraju i województwa przyrost naturalny (-0,3/1000 mieszkańców). Z kolei współczynnik dzietności na poziomie 1,34 nie zapewnia prostego zastępowania pokoleń. Dlatego jednym z ważniejszych rozwiązań dla najliczniejszej grupy mieszkańców będzie zapewnienie transportu publicznego szczególnie dla dzieci i młodzieży oraz zapewnienie pieszej i rowerowej ciągłości komunikacyjnej. Istotne będzie również poprawienie skomunikowania z Malborkiem, Gdańskiem i Kwidzynem oraz zapewnienie możliwości aktywnego wypoczynku.
- **Możliwości oddziaływania Gminy.** Istotnym wyzwaniem w transformacji transportu do takiego opartego o napędy niskoemisyjne jest wzięcie pod uwagę możliwości gminy. Dochody Gminy na przestrzeni ostatnich lat rosły, zwłaszcza te pochodzące z podatków: wzrost dochodów podatkowych między rokiem 2009 a 2016 wyniósł nieco ponad 150%²¹. Jednakże polityka transportowa jest tylko jednym z zadań samorządu. Zgodnie z danymi statystycznymi Gmina może pozwolić sobie na przeznaczenie z budżetu na ten rodzaj działalności między 4 a 6 mln złotych. Z uwagi na ograniczone możliwości gmina nie jest w stanie inwestować w każde

²¹ www.polskawliczbach.pl

rozwiązanie z zakresu elektromobilności. Będzie wybierała jednak takie działania, które będą służyły jak największej ilości mieszkańców tj. wsparcie dla transportu publicznego (przystanki) oraz budowa ścieżek rowerowych oraz poprawa ciągów pieszych wraz z ich odpowiednim oznakowaniem i oświetleniem.

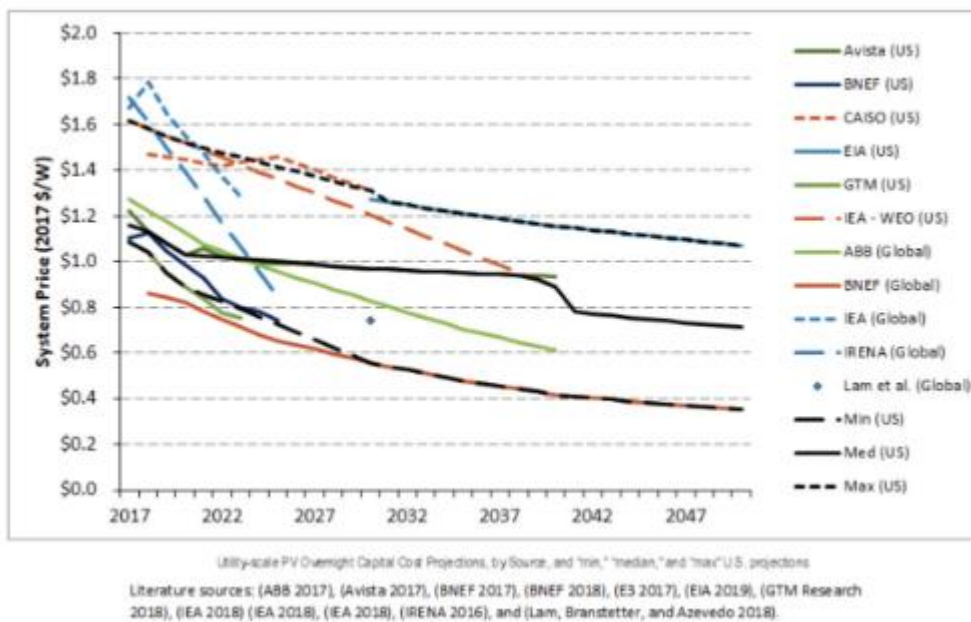
- **Trendy makroekonomiczne.**

- a) Ceny baterii litowo-jonowych



- b) Ceny instalacji odnawialnych źródeł energii (pv)

Ceny prognozowane przez producentów paneli.



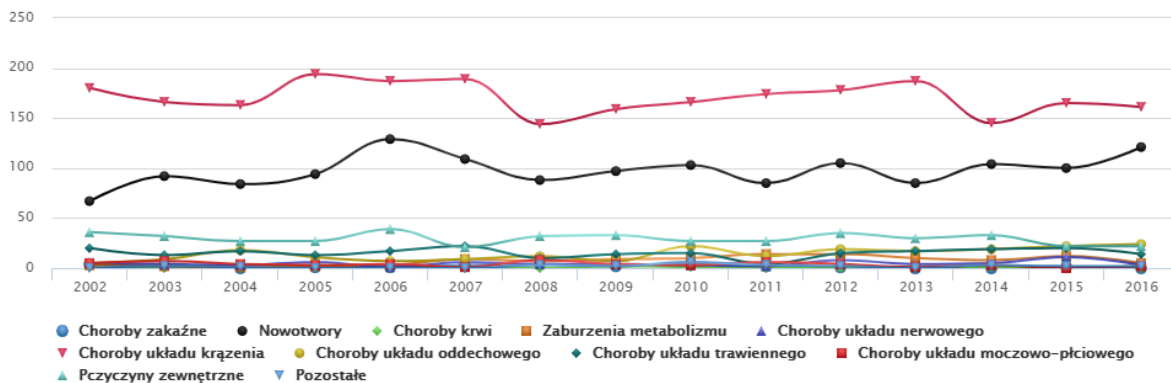
- c) Ceny gazu ziemnego a tym samym (CNG) uzależnione są od wahań politycznych, brak jest możliwości w łatwy sposób samodzielnego wyprodukowania znacznej ilości gazu bez

konieczności budowy dużej instalacji oraz dostępności odpowiednich substratów. Przypadek Gminy Sztum jest jednym z niewielu, gdzie warto rozważyć przyjrzenie się możliwością produkcji biogazu, biometanu, syngazu lub wodoru. Lokalna produkcja energii elektrycznej w połączeniu z dostępnym potencjałem rolnym może być ciekawym rozwiązaniem dla potencjalnych badań i rozwoju w kierunku wzajemnego sprzężenia tych dwóch elementów.

- **Ruch lokalny.** Jak opisano w rozdziale 3.3. Ruch lokalny generuje nieco ponad 8 tys. podróży samochodowych dziennie. Szczególnie obciążone są drogi łączące z Malborkiem, Kwidzynem oraz dużymi zakładami przemysłowymi droga nr 55. 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 skutków zanieczyszczenia powietrza**

WHO podaje, że 24 proc. wszystkich zgonów z powodu udaru mózgu na świecie ma związek ze smogiem. To samo dotyczy 25 proc. zgonów z powodu chorób serca i aż 43 proc. śmierci z powodu chorób płuc.

Rysunek 66. Przyczyny zgonów w Gminie Sztum



Źródło: polskawliczbach.pl

Spośród wyżej wymienionych przyczyn zgonów, aż dwie z nich znajdują się w pierwszej trójce najczęstszych przyczyn śmierci w Sztumie: choroby układu krążenia (161 osób), choroby nowotworowe (121) i choroby układu oddechowego (24 osób)²².

²² Źródło: polskawliczbach.pl – dane za rok 2016.

- Dane dotyczące kosztów społecznych zanieczyszczenia powietrza

Rysunek 67. Tabela kosztów ponoszonych przez społeczeństwo w związku z wykorzystaniem transportu

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

Źródło: Opracowanie metodyki i oszacowanie kosztów zewnętrznych emisji zanieczyszczeń do powietrza atmosferycznego ze środków transportu drogowego na poziomie kraju

Z powyższego zestawienia wynika, iż posiadanie samochodu osobowego napędzanego tradycyjnymi paliwami przyczynia się do generowania kosztów społecznych w wysokości około 900 zł rocznie²³.

6.1.2 Opis i charakterystyka wybranej technologii ładowania i doboru optymalnych pojazdów

Wedle ustawy o elektromobilności ładowarka elektryczna 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.

²³ Zgodnie z raportem GUS „Opracowanie metodyki i oszacowanie kosztów zewnętrznych emisji zanieczyszczeń do powietrza atmosferycznego ze środków transportu drogowego na poziomie kraju” do kosztów zewnętrznych zalicza się: negatywny wpływ na zdrowie ludzkie, straty materialne i środowiskowe (uszkodzenia budynków i budowli, degradacja ekosystemów, straty w bioróżnorodności), emisje gazów cieplarnianych.

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, mniejszych przedsiębiorców oraz samochody na potrzeby gminy.

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



TYP 1



TYP2



GB-T



CCS



CHADEMO



TESLA SC

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

TYP2 – do ładowania trójfazowego, popularny w Europie

GB-T – do ładowania trójfazowego z dodatkowymi bolcami męskimi

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

CHADEMO – wtyczka szybkiego ładowania

TESLA SC – wtyczka działająca tylko w modelach Tesla



Bateria Lit-Ion. Bateria w czasie spoczynku rozładowuje się samoistnie maksymalnie tracąc miesięcznie 2 % swojej energii. Jednak należy pamiętać iż jeśli samochód elektryczny miałby postój trwający miesiąc należy doliczyć kilka procent dodatkowo ze względu na drobne zużycie wewnętrznych systemów elektronicznych. Jednak w wypadku normalnego użytkowania samochodu codziennie lub co kilka dni, nie warto zwracać uwagi na ten ubytek mocy.

Dla określenia stanu naładowania baterii używa się nazwy SOC, która oznacza stosunek zmagazowanej energii w baterii do maksymalnej jej pojemności. Najlepiej gdy bateria jest naładowana między 50 a 80%

jej podstawowej pojemności. W skrajnym rozładowaniu i niedoładowaniu bateria może doświadczyć skokowego spadku pojemności lub nawet w przypadku zbytniego rozładowania grozi jej zapłon.

Dla Gminy Sztum proponuje się instalowanie ładowarek do 22 kW oraz samochód elektryczny o parametrach opisanych w rozdziale 3.

Stacje tankowania CNG

Punkty tankowania CNG można podzielić pod względem przeznaczenia na publiczne, flotowe i przydomowe, a każda z nich może mieć inne parametry, co skutkuje, na przykład, różnym czasem tankowania.

Stacje publiczne to obiekty komercyjne, przeważnie zlokalizowane przy stacjach dystrybucji konwencjonalnych paliw, ale również autonomiczne. Paliwo dostarczane jest do nich bezpośrednio z sieci dystrybucyjnej bądź cysternami. Stacje te charakteryzują się największą złożonością, wyposażone są w wydajne pompy zapewniające szybkie tankowanie nawet dużych zbiorników, dokładną aparaturę pomiarową, filtry, zbiorniki magazynujące paliwo. Zazwyczaj czas napełniania zbiornika z paliwem jest na takich stacjach zbliżony do czasu tankowania tradycyjnego paliwa. Jest to rozwiązanie dla dużych flot pojazdów z myślą na sprzedaż paliwa do klientów zewnętrznych

Stacje flotowe to punkty stworzone na potrzeby danego przedsiębiorstwa do tankowania jego floty i rzadko oferują również możliwość tankowania zewnętrznym klientom. W zależności od potrzeb,

np. wielkości floty i typu pojazdów (osobowe, dostawcze, ciężarowe), punkt może być wyposażony w większą ilość stanowisk lub wydajne sprężarki, umożliwiające szybkie napełnianie.

Stacje przydomowe. Charakteryzują się nieskomplikowaną konstrukcją, zwykle sprężarka oraz dystrybutor. Niższymi kosztami inwestycji ale za to dość długim czasem tankowania. W ciągu nocy instalacja tego typu jest w stanie zapewnić paliwo dla maksymalnie kilku samochodów. Dla Gminy Sztum proponuje się instalowanie pojedynczych kompresorów.

Rysunek 68 Parametry dla kompresora CNG



Specyfikacja produktu FMQ10:

- Sprężanie: ~ 10,3 do 17,6 m³/h
- Średnio arytmetycznie: ~13,6 m³/h
- Poziom emisji hałasu: 40 dBA przy 5m
- Pobór mocy: 4,6 - 7,3 Kwh (230V)
- około 0.4 kW / 1 Nm³ CNG
- Temperatura pracy: -40 C do +45 C
- Przeznaczony do instalacji zewnętrznej
- Waga: 263 kg
- 2 letni okres gwarancji lub 2000 roboczogodzin*



Źródło: <http://www.kompresorcng.pl>

6.1.3 Harmonogram niezbędnych inwestycji

Tabela 46. Harmonogram niezbędnych inwestycji w celu wdrożenia wybranej strategii rozwoju elektromobilności

Lata realizacji strategii	01.08.2020-31.12.2022	01.01.2023-31.12.2024	01.01.2025-31.12.2026	01.01.2027-31.12.2028	01.01.2029-31.12.2030	SUMA
Budowa nowych ścieżek rowerowych	8,5 km 8,5 mln zł – Sztum Malbork	6,45 km 4,971 mln zł – wewnątrz miasta	7,32 km 3,66 mln zł – Biała Góra	3,75 km 3,75 mln zł – Sztumska Wieś	3,08 km 3,08 mln zł – Nowa Wieś	26,56 km 21, 461 mln. zł
Doświetlenie przejść dla pieszych	5 szt. 90 tys. zł	6 szt. 108 tys. zł	6 szt. 108 tys. zł	7 szt. 126 tys. zł	8 szt. 144 tys. zł	32 szt. 576 tys. zł
Nowe przystanki		2 szt. 20 tys. zł.				2 szt. 20 tys. zł
Smart City monitoring koszy			50% zadania 150 tys. zł	50% zadania 150 tys. zł		100% zadania 300 tys. zł
Smart City inteligentne przystanki				2 szt. 50 tys. zł		2 szt. 100 tys. zł
Rower miejski w tym elektryczny			1 zestaw 45 tys. zł			1 zestaw 45 tys. zł

Parkingi rowerowe, przechowalnie, stacje napraw	10 tys. zł	20 tys. zł	20 tys. zł.	20 tys. zł	20 tys. zł.	90 tys. zł.
Ładowarka OZE	5 szt. 75 tys. zł	6 szt. 90 tys. zł	6 szt. 90 tys. zł	6 szt. 90 tys. zł	7 szt. 90 tys. zł	30szt. 450 tys.
Samochód elektryczny			1 szt. 150 tys.			1 szt. 150 tys.
Węzeł integracyjny przy dworcu PKP		8 456 tys. zł				8 456 tys. zł 1 węzeł integracyjny
Pojazdy komunalne na CNG	400 tys. zł Mała śmieciarka CNG		800 tys. zł Śmieciarka CNG			1200 tys. zł 2 pojazdy CNG
Stacja CNG	120 tys. zł		120 tys. zł			240 tys. zł 1 stacja CNG
Produkcja Biometanu na oczyszczalni				18 000 tys. zł		18 000 tys. zł Instalacja do biometanu
SUMA	9,195 mln. zł	13,665 mln. zł	5,143 tys. zł	22,186 tys. zł	3,334 tys. zł	53,523 mln zł

Źródło: opracowanie własne

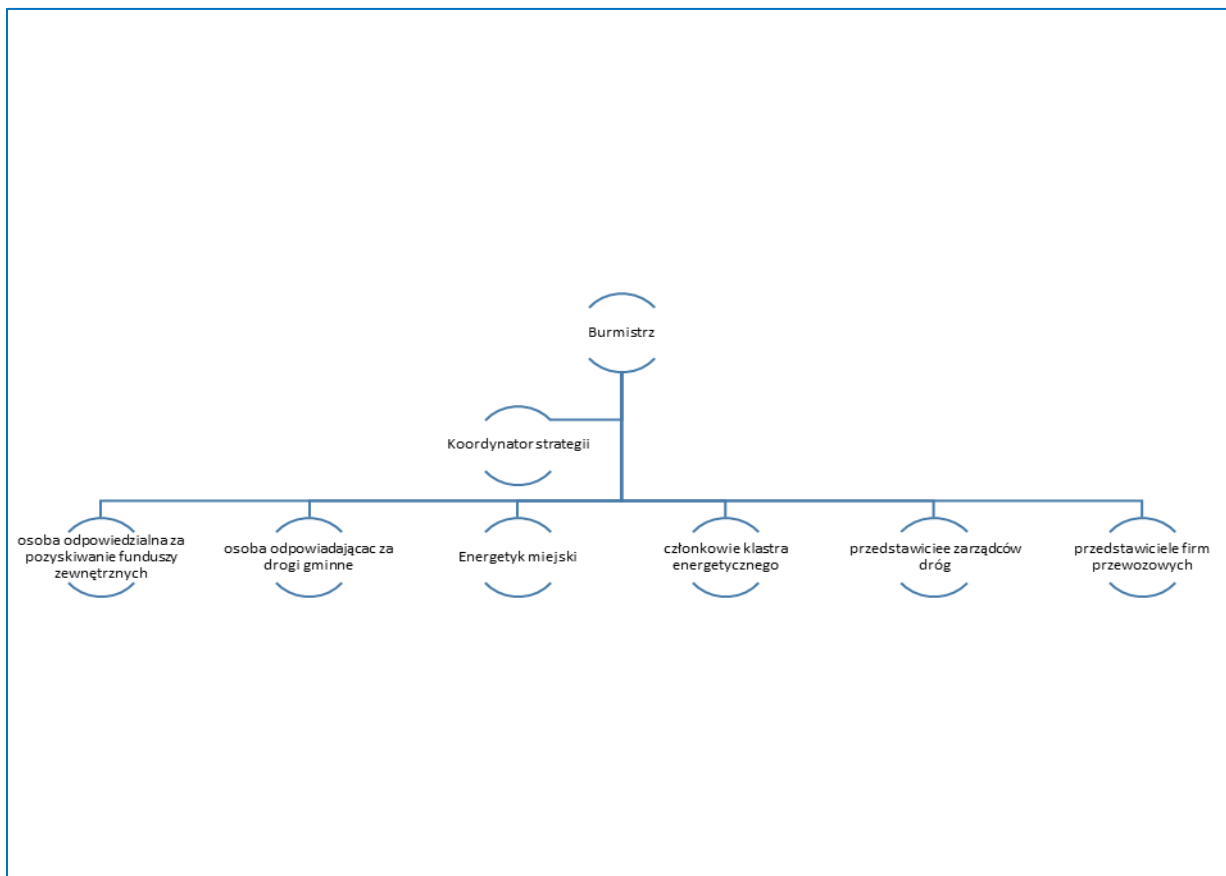
Tabela 47. Lista wskaźników do monitorowania strategii

Nazwa zadania	Nazwa wskaźnika	Wskaźnik wartość bazowa	Wskaźnik wartość docelowa
Budowa nowych ścieżek rowerowych	[km]	25,5	51,63
Doświetlenie przejść dla pieszych	[szt.]	24	54
Wdrożone rozwiązanie Smart City	[szt.]	1	3
Rower miejski	[szt. pojazdów]	0	30
Rower elektryczny	[szt. pojazdów]	0	5
Ładowarka do samochodów elektrycznych	[szt.]	0	30
Samochód elektryczny	[szt.]	0	1
Węzeł integracyjny przy dworcu PKP	[szt.]	0	1
Pojazdy komunalne na CNG	[szt.]	0	2
Stacja CNG	[szt.]	0	1
Produkcja Biometanu na terenie gminy	[szt. instalacji]	0	1
Prywatne pojazdy komunikacji zbiorowej	[szt]	0	1

Źródło: opracowanie własne

6.1.7 Struktura i schemat organizacyjny wdrażania wybranej strategii

Rysunek 69. Schemat organizacyjny wdrażania strategii



Źródło: opracowanie własne

- **Koordynator strategii** – odpowiedzialny za raportowanie Burmistrzowi i Radzie Miasta postępów z realizacji strategii, przedstawia propozycje inwestycji do zatwierdzenia, kontaktuje się z zarządcami dróg z instytucji zewnętrznych oraz przedstawicielami firm transportowych.
- **Osoba odpowiedzialna za fundusze zewnętrzne** – monitorowanie i przygotowywanie dokumentacji do pozyskiwania funduszy zewnętrznych w zakresie elektromobilności,
- **Osoba odpowiedzialna za drogi gminne** – współpraca z projektantami dot. budowy ścieżek, doświetlenia przejść, wymiany oświetlenia i innych zadań inwestycyjnych

- **Przedstawiciele zarządców innych dróg** – opiniowanie projektów, udział w naradach
- **Przewoźnicy** – informacje o rynku samochodów z napędem alternatywnym,
- **Energetyk miejski** – informacje o dostępnym zasilaniu, możliwościach wytwarzania lokalnie paliw lub energii elektrycznej

6.1.8 Analiza SWOT

Tabela 48. Analiza SWOT

Mocne strony	Słabe strony
Stabilna sytuacja finansowa miasta. Dobrze rozwinięty przemysł rolno spożywczy oraz meblowy.	Niespójna infrastruktura rowerowa, drogi rowerowe nie stanowią spójnego systemu
Zmotywowane do działania kierownictwo, doświadczenie w projektach krajowych i międzynarodowych. Obszar klimatu jako jeden z priorytetów.	Słabo rozwinięta infrastruktura do ładowania pojazdów z napędem niekonwencjonalnym
Bliskie położenie Zamku Malbork jako komplementarne do propozycji turystycznych Sztumu.	Duże natężenie ruchu spowodowane położeniem geograficznym, przesmykiem przez jeziora
Skuteczne działania Urzędu Miasta w zakresie pozyskania finansowania zewnętrznego	Słabe skomunikowanie wschodniej i zachodniej części gminy przedzielonej dwoma jeziorami
Obszar jezior, zieleni – atrakcyjny turystycznie, rekreacyjnie	Brak odpowiedniego doświetlenia przejść dla pieszych oraz szlaków rowerowych, szczególnie prowadzących do zakładów przemysłowych
Dynamiczne i młode społeczeństwo, wysoki udział osób między 30 a 40 rokiem życia w strukturze demograficznej	Brak taboru o napędzie alternatywnym
Wysoki udział źródeł odnawialnych lokalnym miksie energetycznym, Klaster Energetyczny	Brak obwodnicy zbierającej ruch tranzytowy przez miasto oraz dodatkowo komunikujący wschodnią i zachodnią część miasta/gminy
Wysoki udział ścieżek rowerowych w przeliczeniu na mieszkańca i na powierzchnię gminy	Niektóre obszary gminy wyłączone z komunikacji zbiorowej. Szczególnie latem brak dojazdów.

Bliska dostępność ważnych punktów w mieście komunikacja pieszą lub rowerową	Wiele planowanych inwestycji poza jurysdykcją gminy. Konieczność działania w wielostronnych porozumieniach
Położenie na trasie zamków gotyckich i wiślanej trasy rowerowej.	Brak łączącego wiele funkcji węzła integracyjnego (kolej, ścieżki rowerowe, PKS, Park&Ride, Kiss&Ride)
Szanse	Zagrożenia
Polityka krajowa i europejska ukierunkowana na rozwój elektromobilności i poprawę jakości powietrza	Rosnące ceny energii elektrycznej
System wsparcia z funduszy europejskich oraz krajowych	Wysoki koszt zakupu pojazdów elektrycznych
Wzrost dostępnych rozwiązań technologicznych (taniejąca technologia elektromobilności oraz taniejące technologie wytwarzania i magazynowania energii)	W przypadku spowolnienia gospodarczego – zmniejszenie się wpływów Miasta, co skutkować będzie ograniczeniem inwestycji np. sytuacja epidemiologiczna spowodowana koronawirusem
Rosnąca świadomość ekologiczna mieszkańców	Problemy systemu elektroenergetycznego przyłączania nowych źródeł energii brak elastyczności dostawców usług dystrybucyjnych
Komplementarności Sztumu i Malborka pod względem komunikacyjnym, turystycznym i gospodarczym.	Brak porozumienia ze wszystkimi aktorami planowanych inwestycji może skutkować brakiem ich realizacji
Rozwój inwestycji w odnawialne źródła energii zwiększający autonomię energetyczną Gminy	Wysokie koszty związane z wprowadzeniem rozwiązań bio CNG.

Źródło: opracowanie własne

6.2 Udział mieszkańców w konsultacji wybranej strategii rozwoju elektromobilności

Elementem niezwykle istotnym w opracowywaniu „Strategii Rozwoju Elektromobilności dla Miasta i Gminy Sztum na lata 2020-2035” na każdym etapie procesu (diagnoza, programowanie, wdrażanie, monitorowanie) są konsultacje społeczne z mieszkańcami oraz osobami ściśle związanymi z Miastem i Gminą Sztum. Realizacja celów strategii, jej powodzenie w znacznym stopniu zależy od akceptacji społecznej podejmowanych inwestycji, dlatego tak ważne, by odpowiadały one

oczekiwaniom i potrzebom sztumskiej społeczności, uwzględniając przy tym problemy komunikacyjne. Celem głównym dokumentu jest ograniczenie niskiej emisyjności. Jego realizacja będzie możliwa wyłącznie przy zaangażowaniu mieszkańców. Niezmiernie ważne jest zatem, aby wizja rozwoju miasta w zakresie elektromobilności była spójna z oczekiwaniami i potrzebami mieszkańców. Działania konsultacyjne obejmą następujących respondentów: mieszkańcy, podmioty prowadzące/planujące działalność gospodarczą i społeczną (NGO), właściciele, użytkownicy wierzyci i zarządzający nieruchomościami, organy władzy publicznej, JST.

Do tego celu został powołany Zespół ds. Elektromobilności Miasta i Gminy Sztum. Aby zwiększyć efektywności partycypacji społecznej każdy etap opracowania Strategii poprzedzony był szeroką kampanią informacyjną. Podjęto następujące działania: na specjalnie utworzonej podstronie internetowej gminy i BIP-u zamieszczano informacje o elektromobilności, podobne informacje udostępniono w prasie lokalnej, podjęto się również kolportażu plakatów w przestrzeni Miasta i Gminy Sztum oraz na stronie internetowej.

Pierwszy etap konsultacji społecznych: diagnoza obszaru Miasta i Gminy Sztum - jako narzędzie zbierania informacji zastosowano ankietę - metodę gromadzenia informacji poprzez zbieranie odpowiedzi na przygotowany uprzednio kwestionariusz. Próbkę stanowili mieszkańcy, badaniem objęta została zbiorowość incydentalna. Spośród różnych sposobów kontaktu z respondentem wybrano badanie internetowe ze względu na optymalizację procesu analizy pozyskanych danych, a także zwiększenie zasięgu badania i dotarcia z kwestionariuszem do respondentów. Ankieta została zamieszczona na stronie internetowej wnioskodawcy. Podczas weryfikacji sprawdzono, czy wszystkie formularze są wypełnione kompletnie a następnie przeprowadzono analizę logiczną udzielonych odpowiedzi. Badanie opinii publicznej nastawione było na wypracowanie kluczowych wniosków oraz wyznaczenie obszarów wsparcia a także uchwycenie opinii społeczeństwa na temat samego zagadnienia elektromobilności i potrzeb w tym zakresie. Badanie ankietowe zawierało pytania dotyczące m.in.:

- danych statystycznych respondenta
- odległości pokonywanej w ciągu dnia
- informacji o sposobie przemieszczania się
- głównych problemów występujących na obszarze miasta w zakresie elektromobilności
- zainteresowań tematyką elektromobilności
- wyboru tych inwestycyjnych, które wg obywateli są priorytetowe

Szczegółowy opis badania ankietowego zawarty został w „Raporcie z konsultacji społecznych - Strategii Rozwoju Elektromobilności dla Miasta i Gminy Sztum na lata 2020-2035”. Przedstawiono w nim analizę udzielonych odpowiedzi. Wyniki badania posłużyły do zdiagnozowania problemów i

potrzeb Gminy oraz wytyczenia kierunku rozwoju elektromobilności w mieście. Na podstawie badań ankietowych opracowano zestawienie projektów i inwestycji do realizacji z zakresu elektromobilności, pożądanych przez respondentów.

Drugi etap konsultacji polegał na upublicznieniu na stronie internetowej Miasta i Gminy Sztum wstępnej wersji dokumentu „Strategia Rozwoju Elektromobilności dla Miasta i Gminy Sztum na lata 2020-2035”. Respondenci przesyłali opinie za pomocą ankiety internetowej umieszczonej na oficjalnej stronie Urzędu Miasta i Gminy Sztum. Wraz z publikacją projektu udostępniony został formularz, za pomocą którego zebrano uwagi respondentów dotyczące treści dokumentu i planowanych działań. Po analizie zebranych danych opracowano raport z konsultacji wraz z rekomendacjami Urzędu Gminy odnośnie ewentualnych zmian w dokumencie.

Ostateczna wersja dokumentu uwzględnia zgłoszone uwagi oraz rekomendacje. Przygotowany dokument zaakceptowany przez Burmistrza Miasta i Gminy Sztum przedstawiony został Radzie Miasta i Gminy podczas sesji, poddany dyskusji oraz przyjęty głosowaniem Radnych Miasta i Gminy Sztum.

Trzeci etap konsultacji przeprowadzany będzie podczas wdrażania, monitorowania (na bieżąco) i ewaluacja (nie rzadziej niż raz na 2 lata) Strategii. Na stronie internetowej oraz sesji rady miejskiej przedstawiane będą informacje o postępach w realizacji i wdrażaniu strategii. Mieszkańcy oraz inne podmioty będą mogli zgłaszać swoje uwagi oraz wnioskować o aktualizację strategii (będzie to wymagało złożenia wniosku z podpisami min. 250 mieszkańców Miasta i Gminy Sztum). Takie rozwiązanie zakłada bezpośrednie oddziaływanie opinii publicznej na kształt strategii i późniejszą realizację założonych działań.

6.3 Planowane działania informacyjno-promocyjne wybranej strategii

Działania informacyjno-promocyjne i edukacyjne towarzyszące opracowaniu i wdrażaniu dokumentu pt. „Strategia Rozwoju Elektromobilności dla Miasta i Gminy Sztum na lata 2020-2035” zostaną wzmocnione kampanią informacyjną ukierunkowaną na promocję samego dokumentu strategii, a także najważniejszych pojęć związanych z elektromobilnością, które przyczynią się do upowszechniania i promowania tematu e-mobilności. Wszystkie dokumenty związane z procesem opracowania i realizacji strategii będą zlokalizowane na przygotowanej specjalnie do tego celu podstronie gminy i BIP-u. Kampanię wzmocnią informacje w lokalnej prasie, na sesji rady miejskiej, na stronie internetowej oraz kolportaż plakatów w wersji tradycyjnej. W ramach działań promocyjnych

zostaną przygotowane materiały promocyjne. Urząd Miasta i Gminy w Sztumie działania informacyjno-promocyjne będzie realizował zarówno z środków Narodowego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej, jak i środków własnych.

Informacje przekazane opinii publicznej w związku z prowadzoną kampanią dotyczyć będą:

- etapów opracowania strategii, harmonogramu działań i sposobów wdrażania strategii
- celów płynących z opracowania strategii
- korzyści płynące z opracowania strategii
- ujętych w strategii rodzajów zadań
- konsultacji społecznych
- możliwości finansowania działań wynikających ze strategii,
- źródeł dofinansowania projektu dot. opracowania strategii elektromobilności.

Element edukacyjny kampanii informacyjno-promocyjnej podczas opracowania strategii elektromobilności pozwoli poinformować mieszkańców gminy o korzyściach płynących z elektromobilności, jej zastosowaniach, innowacyjnych rozwiązaniach, wpływie na środowisko. Zaplanowano szereg działań na stronie internetowej Miasta i Gminy Sztum: przede wszystkim zamieszczane będą informacje, wizualizacje, specjalnie przygotowane treści i wykresy, by zobrazować mieszkańcom korzyści płynące ze stosowania innowacyjnych rozwiązań w zakresie elektromobilności. Przewidywane są również wizyty informacyjno-edukacyjnych w szkołach, w których będą brać udział członkowie zespołu ds. elektromobilności Miasta i Gminy Sztum, a także kolportaż ulotek edukacyjnych do szkół z terenu gminy. Korzyści płynących z elektromobilności będą prezentowane również podczas sesji rady miejskiej. Najbardziej innowacyjny pomysł praktycznej promocji elektrycznych samochodów związany jest z faktycznymi prezentacjami zakupionych przez gminę pojazdów podczas pokazów prowadzonych przez przygotowanych i wyznaczonych do tego pracowników.auta zostaną specjalnie oznaczone i prezentowane wszystkim zainteresowanym w celu przybliżenia im działania i korzyści płynących z eksploatacji tego typu pojazdów. Takie działanie może realnie wpłynąć na zwiększenie zainteresowania tematem i upowszechni elektromobilności wśród mieszkańców.

Celem wszystkich działań informacyjno-promocyjnych i edukacyjnych będzie zwiększenie świadomości mieszkańców w zakresie elektromobilności, korzyści płynących z użytkowania pojazdów elektrycznych, a także pozytywnego oddziaływania takich innowacyjnych rozwiązań na środowisko. Działania kierowane będą do mieszkańców Miasta i Gminy Sztum oraz przedsiębiorców, celem ukazania możliwości zapobiegania negatywnemu oddziaływaniu emisji zanieczyszczeń z transportu na zdrowie ludzi i środowisko.

6.4 Źródła finansowania

Realizacja inwestycji zawartych w „Strategii Rozwoju Elektromobilności dla Miasta i Gminy Sztum na lata 2016-2035” ze względu na wysokie koszty nie jest możliwa wyłącznie ze środków własnych Miasta i Gminy Sztum, dlatego też wykorzystane zostanie wsparcie z funduszy unijnych. Opracowanie „Strategii Rozwoju Elektromobilności dla Miasta i Gminy Sztum na lata 2020-2035” przygotowane zostało dzięki dofinansowaniu Narodowego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej w ramach konkursu GEPARD II – transport niskoemisyjny, część 2 Strategia rozwoju elektromobilności.

Realizacja projektów i inwestycji zawartych w dokumencie strategicznym jest możliwa dzięki finansowaniu zewnętrznemu. Najważniejszym źródłem jawi się **Fundusz Niskoemisyjny Transportu (FNT)**. Jego zadaniem jest finansowanie projektów związanych z rozwojem elektromobilności oraz transportem opartym na paliwach alternatywnych. Ze środków FNT uzyskać można dofinansowania do budowy infrastruktury ładowania pojazdów elektrycznych, zakupu autobusów elektrycznych lub budowy infrastruktury ładowania pojazdów komunikacji publicznej. FNT odpowiada za postępowanie, zawieranie umów i monitorowanie wykonania. Fundusz powstał 6 czerwca 2018 r. w następstwie nowelizacji ustawy o biokomponentach i biopaliwach ciekłych.

Na podstawie *Rozporządzenia Ministra Energii z dnia 5 listopada 2019 r. w sprawie szczegółowych warunków udzielania wsparcia zakupu nowych pojazdów ze środków Funduszu Niskoemisyjnego Transportu osobom fizycznym niewykonującym działalności gospodarczej i warunków rozliczania tego wsparcia (Dz.U. 2019 poz. 2189) a także kolejnego Rozporządzenia Ministra Energii z dnia 23 grudnia 2019 r. (Dz. U 2019 poz. 2538) ze środków funduszu otrzymać można wsparcie na następujące działania:*

- 1) W przypadku zakupu pojazdu wykorzystującego do napędu wyłącznie energię elektryczną - 30% ceny nabycia, nie więcej jednak niż 37 500 zł; Wsparcie zakupu pojazdu może być udzielone, jeżeli cena nabycia takiego pojazdu nie przekracza 125 000 zł.
- 2) W przypadku zakupu pojazdu wykorzystującego do napędu energię elektryczną wytworzoną z wodoru w zainstalowanych w nim ogniach paliwowych napędzanego wodorem - 30% ceny nabycia, nie więcej jednak niż 90 000 zł. Wsparcie zakupu pojazdu może być udzielone, jeżeli cena nabycia takiego pojazdu nie przekracza 300 000 zł.

3) W przypadku budowy lub rozbudowy infrastruktury o normalnej mocy do ładowania (o mocy mniejszej lub równej 22 kW) pojazdów energią elektryczną wykorzystywaną w transporcie – nie więcej niż 50% kosztów kwalifikujących się do objęcia wsparciem, przy czym wsparcie na inwestycję związaną z budową jednej stacji ładowania nie może przekroczyć 25 500 zł.

4) W przypadku budowy lub rozbudowy infrastruktury o dużej mocy do ładowania pojazdów energią elektryczną wykorzystywaną w transporcie – nie więcej niż 50% kosztów kwalifikujących się do objęcia wsparciem, przy czym wsparcie na inwestycję związaną z budową jednej stacji ładowania nie może przekroczyć 150 000 zł.

5) W przypadku budowy infrastruktury ładowania drogowego transportu publicznego – nie więcej niż 50% kosztów kwalifikujących się do objęcia wsparciem, przy czym wsparcie na inwestycję polegającą na budowie jednej stacji ładowania nie może przekroczyć 240 000 zł.

6) W przypadku budowy infrastruktury dla dystrybucji lub sprzedaży gazu ziemnego – nie więcej niż 50% kosztów kwalifikujących się do objęcia wsparciem, przy czym wsparcie na inwestycję związaną z budową jednej stacji tankowania.

a) sprężonego gazu ziemnego (CNG), w tym pochodzącego z biometanu – nie może przekroczyć 750 000 zł.

b) skroplonego gazu ziemnego (LNG), w tym pochodzącego z biometanu – nie może przekroczyć 1 200 000 zł.

Innym źródłem finansowania może się stać **Narodowy Fundusz Ochrony Środowiska oraz Gospodarki Wodnej (NFOŚiGW)**, posiada państwową osobą prawną, finansuje ochronę środowiska i gospodarkę wodną w zakresie określonym w ustawie z dnia 27 kwietnia 2001 r. Prawo ochrony środowiska. Jego głównym zadaniem są dofinansowania i niskooprocentowane pożyczki inwestycyjne. Fundusz ten prowadzi nabory wniosków na konkursy organizowane w ramach: Programu Operacyjnego Infrastruktura i Środowisko 2014 – 2020, Mechanizmu Finansowego Europejskiego Obszaru Gospodarczego (MF EOG), Norweskiego Mechanizmu Finansowego (NMF) 2014 – 2021 i Programów priorytetowych NFOŚiGW.

Fundusze można pozyskać również z **Regionalnego Programu Operacyjnego Województwa Pomorskiego (RPO WP)**. Obecna perspektywa finansowa trwa do 2020 roku, w związku z czym pozyskanie dofinansowania ze względu na krótki czas do zakończenia perspektywy jest niemożliwe. Taka szansa istnieje natomiast w nowej perspektywie na kolejne lata. W celu uzyskać dofinansowania Urząd Miasta i Gminy Sztum będzie monitorował wszystkie ogłoszone konkursy i nabory programu na inwestycje zawarte w dokumencie strategicznym.

Programem Operacyjnym Infrastruktura i Środowisko (POIiŚ) - to krajowy program wspierający ochronę środowiska, gospodarkę niskoemisyjną, przeciwdziałanie i adaptację do zmian klimatu a także transport i bezpieczeństwo energetyczne. Środki unijne z programu przeznaczane są również w ograniczonym stopniu na inwestycje w obszary ochrony zdrowia i dziedzictwa kulturowego. Analogicznie jak w poprzedni programie obecna perspektywa finansowa trwa do 2020 roku, w związku z czym pozyskanie dofinansowania ze względu na krótki czas do zakończenia perspektywy jest niemożliwe. Taka szansa istnieje natomiast w nowej perspektywie na kolejne lata.

Program Rozwoju Obszarów Wiejskich (PROW) - został opracowywany na podstawie przepisów Unii Europejskiej, głównie rozporządzenia Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) nr 1305/2013 z dnia 17 grudnia 2013 r. w sprawie wsparcia rozwoju obszarów wiejskich przez Europejski Fundusz Rolny na rzecz Rozwoju Obszarów Wiejskich (EFRROW). Celem głównym PROW 2014 – 2020 jest poprawa konkurencyjności rolnictwa, zrównoważone zarządzanie zasobami naturalnymi i działania w dziedzinie klimatu oraz zrównoważony rozwój terytorialny obszarów wiejskich. Program wśród swoich sześciu priorytetów wyznaczonych dla unijnej polityki rozwoju obszarów wiejskich na lata 2014 – 2020 realizuje priorytet 5. Wspieranie efektywnego gospodarowania zasobami i przechodzenia na gospodarkę niskoemisyjną i odporną na zmianę klimatu w sektorach: rolnym, spożywczym i leśnym. Obecna perspektywa finansowa trwa do 2020 roku, w związku z czym pozyskanie dofinansowania ze względu na krótki czas do zakończenia perspektywy jest niemożliwe. Taka szansa istnieje natomiast w nowej perspektywie na kolejne lata.

Pracownicy Urzędu Miasta i Gminy Sztum poprzez analizę wszystkich możliwych form dofinansowania będą starać się uzyskać środki na realizację działań założonych w Strategii. Ponadto w ramach współfinansowania przewiduje się działania dla przedsiębiorców i osób prywatnych. Możliwa będzie pomoc dla przedsiębiorców w realizacji zachęt do nieemisyjnego przemieszczania się a także opracowywanie dokumentacji osobom zainteresowanym nieemisyjnymi środkami transportu.

Lista potencjalnych źródeł finansowania nie wyczerpuje wszystkich możliwości. Kolejne perspektywy na kolejne lata będą przynosiły nowe działania i poddziałania, w ramach których inwestycje przewidziane w „Strategii Rozwoju Elektromobilności dla Miasta i Gminy Sztum na lata 2020-2035” zyskają nowe możliwości finansowania.

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

Realizacje inwestycji infrastrukturalnych ujętych w „Strategii Rozwoju Elektromobilności dla Miasta i Gminy Sztum na lata 2020-2035” poprzedzone będą analizą oddziaływania na środowisko. Zadania realizowane będą głównie na terenach zurbanizowanych, dlatego też nie przewiduje się wywierania negatywnych skutków na środowisko, w tym na tereny chronione np. Obszary Chronione Natura 2000. Obszary **wsparcia elektromobilności** są sprecyzowane w dokumentach strategicznych gminy i Sztumskiego Klastra Energetycznego.

Uwzględniając zakres strategii i obszar, w którym będzie ona oddziaływać, należy stwierdzić, iż realizacja celów i założeń strategii wpłynie pozytywnie na strefę środowiskową miasta poprzez 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 i Gminy Sztum na lata 2020-2035” przyczyni się między innymi do:

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

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

6.6 Monitoring wdrażania strategii

Wdrażanie założeń projektów jest szczególnie istotne dla końcowych Beneficjentów strategii, czyli mieszkańców Miasta i Gminy Sztum, 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.

W ramach inwestycji powołany zostanie specjalny zespół ds. rozwoju elektromobilności, który na etapie sporządzenia dokumentu strategicznego będzie odpowiadał za zebranie odpowiednich danych oraz zaplanowanie procesu i sposobów wdrażania elektromobilności na terenie Miasta i Gminy Sztum. Po zakończeniu prac nad opracowaniem Strategii elektromobilności gminy Sztum, zespół będzie odpowiedzialny za realizację wskazanych w Strategii działań mających na celu wdrożenie Strategii. W ramach struktur zespołu wskazuje się przedstawicieli różnych form instytucjonalnych i pozainstytucjonalnych, w tym przedstawicieli zarządców dróg, podmioty odpowiedzialne za organizację porządku i bezpieczeństwa transportu publicznego, przedstawicieli firm działających na forum lokalnego transportu wraz osobami zaangażowanymi w życie Gminy

W ramach zespołu wyodrębniona zostanie osoba koordynująca proces realizacji celów strategicznych. W ramach obowiązków i kompetencji przewiduje się bieżącą i końcową kontrolę nad realizacją Strategii, monitorowanie i raportowanie procesu realizacyjnego. Osoba koordynująca przebieg realizacji Strategii ma za zadanie utrzymać właściwy kierunek realizacyjny, zmierzający do osiągnięcia przedstawionych celów, odpowiadających przeprowadzonej diagnozie, pozostających zgodnymi z zapisami prawa lokalnego. W ramach niniejszego przedsięwzięcia przygotowany został harmonogram działań inwestycyjnych, których wykonanie podlegać będzie weryfikacji osoby koordynującej. Włączając w ramy przedsięwzięcia konsultacje społeczne i bogatą kampanię informacyjno-promocyjną, zapewniającą aspekty edukacyjne, Wnioskodawca zapewnia pełną partycypację społeczną, za zachowanie której odpowiedzialna zostanie osoba koordynująca realizację Strategii. Ponadto niniejsze przedsięwzięcie zakłada szeroko pojmowaną akcję informacyjną, skierowaną do społeczeństwa lokalnego na temat skutków i zaplanowanych do osiągnięcia efektów podejmowanych działań inwestycyjnych z zakresu elektromobilności Gminy.

Z chwilą zaakceptowania przez Narodowy Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej ostatecznej wersji dokumentu strategicznego Zespół ds. Elektromobilności Miasta i Gminy Sztum będzie zajmował się przede wszystkim:

- monitoringiem stałym, koncentrującym się na nadzorowaniu wszelkich działań przyczyniających się do realizacji celów niniejszego dokumentu, a także nadzorowaniem harmonogramu czasowego oraz finansowego określonego we wcześniejszych pracach nad strategią,
- koordynowaniem wszelkich prac wdrożeniowych związanych z realizacją strategii,
- aktualizacją strategii w przypadku braku efektów związanych z realizacją przedsięwzięć, czy też zmieniającą się sytuacją na terenie Gminy,

- udziałem w pracach związanych z konstruowaniem co najmniej raz na dwa lata sprawozdań oceniających stopień zaawansowania realizacji założeń strategii.

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

Spis tabel

Tabela 1. Problemy Miasta i Gminy Sztum.....	12
Tabela 2. Cele Strategii Rozwoju Miasta i Gminy Sztum na lata 2014-2020	13
Tabela 3. Lista przewoźników regionalnych.....	20
Tabela 4. Liczba w Gminie Sztum z podziałem na miasto i wieś	22
Tabela 5. Wiek ludności Gminy Sztum	22
Tabela 6. Pracujący w Gminie Sztum z podziałem na sektory.....	24
Tabela 7. Liczba osób zarejestrowanych w PUP w Gminie Sztum.....	24
Tabela 8. Struktura wydatków budżetu Gminy wg działów	26
Tabela 9. Wnioski z przeprowadzonej charakterystyki Miasta i Gminy Sztum	33
Tabela 10. Czynniki decydujące o powstawaniu niskiej emisji.....	38
Tabela 11. Wskaźniki emisyjne pojazdów w kg związku na zarejestrowany pojazd	50
Tabela 12. Koszty zewnętrzne zanieczyszczeń powietrza emitowanych z transportu drogowego według rodzajów pojazdów i stosowanego paliwa na 1 pojazd w 2015 r. (zł)	51
Tabela 13. Koszty zewnętrzne zanieczyszczeń powietrza emitowanych z transportu drogowego według rodzajów pojazdów i stosowanego paliwa w 2015 r. (zł).....	51
Tabela 14. Połączenia komunikacji zbiorowej.....	56
Tabela 15. Linie autobusowe.....	57
Tabela 16. Dowóz uczniów do szkół specjalnych	58
Tabela 17. Dowóz uczniów do szkół na terenie gminy.....	58
Tabela 18. Flota pojazdów komunalnych Gminy i Miasta Sztum.....	59
Tabela 19. Pojazdy z napędem spalinowym na terenie powiatu sztumskiego	61
Tabela 20. Ważniejsze drogi gminne w Mieście i Gminie Sztum.....	63
Tabela 21. Kierunki przemieszczania się mieszkańców	66
Tabela 22. Macierz odległości dla okolic Sztumu	67
Tabela 23. Produkcja i Atrakcja w podziale na rejony komunikacyjne	70

Tabela 24. Przemieszczanie się między poszczególnymi regionami komunikacyjnymi, tzw. więźba ruchu	72
Tabela 25. Planowane drogi rowerowe	85
Tabela 26. Efekt ekologiczny wybudowania ścieżek rowerowych	86
Tabela 27. Szacunkowa oszczędność kosztów zewnętrznych	87
Tabela 28. Dane statystyczne na temat rowerów miejski	95
Tabela 29. Dane statystyczne dot. rowerów miejskich	96
Tabela 30. Koszty systemu roweru miejskiego	97
Tabela 31. Zestawienie ładowarek planowanych na terenie gminy i ich kosztu	104
Tabela 32. Zestawienie ważniejszych przejść dla pieszych	107
Tabela 33. Stan przejść dla pieszych na terenie Gminy i Miasta Sztum	109
Tabela 34. Tabela grup taryfowych	118
Tabela 35. Wzrost liczby odbiorców gazu ziemnego w podziale na lata	120
Tabela 36. Lokalizacja Głównych Punktów Zasilania	121
Tabela 37. Długość linii zasilających	122
Tabela 38. Źródła Wytwórcze na terenie gminy	123
Tabela 39. Liczba odbiorców energii elektrycznej w Sztumie	125
Tabela 40. Zużycie energii elektrycznej w Sztumie	125
Tabela 41. Zapotrzebowanie na energię elektryczną	126
Tabela 42. Pojemność akumulatorów oraz zużycie energii na 100 km	127
Tabela 43. Zapotrzebowanie na energię elektryczną	127
Tabela 44. Tabela przyrostów pojazdów elektrycznych dla Scenariusza A	128
Tabela 45. Tabela przyrostów pojazdów elektrycznych dla Scenariusza B	128
Tabela 46. Harmonogram niezbędnych inwestycji w celu wdrożenia wybranej strategii rozwoju elektromobilności	141
Tabela 47. Lista wskaźników do monitorowania strategii	142
Tabela 48. Analiza SWOT	144

Spis rysunków

Rysunek 1. Położenie powiatu sztumskiego w województwie pomorskim	14
Rysunek 2. Położenie Miasta i Gminy Sztum w powiecie sztumskim	15
Rysunek 3. Lokalizacja Sztumu	17
Rysunek 4. Dostępność transportowa powiatu sztumskiego – transport drogowy	18

Rysunek 5. Dostępność transportowa powiatu sztumskiego – transport kolejowy	19
Rysunek 6. Obwodnica dla Sztumu	21
Rysunek 7. Liczba pracujących według płci w Gminie Sztum w latach 1995-2017	23
Rysunek 8. Stopa bezrobocia rejestrowanego w Gminie Sztum	25
Rysunek 9. Gmina Sztum na mapie hipsometrycznej	35
Rysunek 10. Profil terenu wzdłuż drogi DK 55 przebiegający przez Gminę Sztum	35
Rysunek 11. Ubóstwo energetyczne w Polsce – podstawowe fakty.....	37
Rysunek 12. Względna zmiana emisji drogowej zanieczyszczeń przy zmianie nachylenia drogi:.....	39
Rysunek 13. Wpływ stylu jazdy na emisję NOx	40
Rysunek 14. Obciążenie pojazdu ładunkiem	41
Rysunek 15. Rozmieszczenie oraz ładunki emisji punktowej SOx (w przeliczeniu na SO2)	43
Rysunek 16. Emisja punktowa NOx na terenie województwa pomorskiego	44
Rysunek 17. Rozmieszczenie oraz ładunek emisji liniowej NOx (w przeliczeniu na NO2) na drogach krajowych i wojewódzkich w województwie pomorskim w 2018 r.	45
Rysunek 18. Rozmieszczenie oraz ładunki emisji punktowej pyłu PM10 w województwie pomorskim w 2018 r.	46
Rysunek 19. Rozmieszczenie oraz ładunek emisji liniowej pyłu PM10 na drogach krajowych i wojewódzkich w województwie pomorskim w 2018 r.	46
Rysunek 20. Rozmieszczenie oraz ładunki emisji powierzchniowej B(a)P	47
Rysunek 21. Obszar przekroczeń B(a)P w województwie pomorskim w roku 2018 wyznaczone na podstawie modelowania	48
Rysunek 22. Źródła emisji zanieczyszczeń (suma NOx, SOx, PM10, PM2,5, B(a)P w kg przedstawiona jako udział procentowy) w województwie pomorskim na podstawie danych z 2018 r.	49
Rysunek 23. Liczba pojazdów w Gminie Sztum	50
Rysunek 24. Mapa połączeń komunikacji prywatnej	57
Rysunek 25. Mapa zlokalizowanych ładowarek w Gminie i Mieście Sztum	62
Rysunek 26. Mapa natężenia ruchu w Gminie Sztum	64
Rysunek 27. Ruch drogowy dla gminy Sztum i okolicznych gmin	65
Rysunek 28. Obciążenie dróg ruchem w Sztumie	73
Rysunek 29. Długość ścieżek rowerowych dla gmin: Sztum, Malbork i Kwidzyn	75
Rysunek 30. Wizualizacja rozkładu ścieżek rowerowych w gminie Sztum	75
Rysunek 31. Drogi rowerowe na terenie miasta	76
Rysunek 32. Droga dojazdowa do dworca kolejowego.....	77
Rysunek 33. Dworzec z przestankiem autobusowym	77
Rysunek 34. Mapa parkingów i dostępności pieszej miasta	78
Rysunek 35. Dostępność piesza mieszkańców miasta	79

Rysunek 36. Punkty ładowania pojazdów elektrycznych w pobliżu Gminy Sztum	80
Rysunek 37. Przejścia dla pieszych poza miastem, istotne ze względu na ruch pojazdów	82
Rysunek 38. Przejścia dla pieszych w mieście	82
Rysunek 39 Dostępność przystanków na terenie Gminy Sztum	83
Rysunek 40. Drogi rowerowe w obrębie miasta	88
Rysunek 41. Droga rowerowa Sztum - Malbork.....	89
Rysunek 42. Droga Sztumska Wieś - Nowa Wieś	89
Rysunek 43. Droga Sztum - Fabryka Mebli - Biała Góra	90
Rysunek 44. Obciążenie ruchem poszczególnych obszarów gminy	91
Rysunek 45. Centrum przesiadkowe dla rowerzystów w Siemianowicach Śląskich z garażami rowerowymi	92
Rysunek 46. Parking rowerowy w Holandii	92
Rysunek 47. Stacje naprawy rowerów	93
Rysunek 48. Lokalizacja proponowanych garaży rowerowych	94
Rysunek 49 Mapa przystanków na terenie Miasta i Gminy Sztum	99
Rysunek 50. Nowe przystanki w Sztumie	100
Rysunek 51. Przystanek spełniający również funkcje zadanej wiaty rowerowej.....	101
Rysunek 52. Oświetlenie wertykalne	106
Rysunek 53. Rozsył światła oprawy dedykowanej do oświetlenia przejść dla pieszych oraz oprawy oświetlenia ulicznego	107
Rysunek 54. Schemat Smart City.....	110
Rysunek 55. Przykładowy sterownik zainstalowany w oprawie	111
Rysunek 56. Przykładowa stacja bazowa	112
Rysunek 57. Przykładowy monitoring	112
Rysunek 58. Propozycja Smart przystanku zintegrowanego z systemem komunikacji miejskiej i informacją, który jest zasilany przez panele PV	114
Rysunek 59. Pojemności dostępnych paliw.....	115
Rysunek 60 Propozycje rozmieszczenia stacji tankowania CNG	117
Rysunek 61. Plan sieci gazowej na terenie Miasta i Gminy Sztum	119
Rysunek 62. Wykres dostępu do gazu ziemnego w lokalach mieszkalnych w Sztumie	120
Rysunek 63. Zaopatrzenie Miasta w energię elektryczną za pośrednictwem linii 110 kV i 15 kV	123
Rysunek 64. Teren planowanej inwestycji	124
Rysunek 65. Priorytety rozwojowe.....	133
Rysunek 66. Przyczyny zgonów w Gminie Sztum	137
Rysunek 67. Tabela kosztów ponoszonych przez społeczeństwo w związku z wykorzystaniem transportu	138



Rysunek 68 Parametry dla kompresora CNG	141
Rysunek 69. Schemat organizacyjny wdrażania strategii	143