

**UCHWAŁA NR XX/337/2020
RADY MIASTA ZAMOŚĆ**

z dnia 25 maja 2020 r.

w sprawie przyjęcia Strategii Rozwoju Elektromobilności Miasta Zamość w ramach dofinansowania ze środków Narodowego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej w formie dotacji w ramach programu priorytetowego „GEPARD II transport niskoemisyjny Część 2) Strategia rozwoju elektromobilności”

Na podstawie art. 18 ust. 1 ustawy z dnia 8 marca 1990 r. o samorządzie gminnym (tekst jednolity Dz.U. 2020 r., poz. 713), Rada Miasta Zamość uchwala co następuje:

§ 1.

Uchwala się dokument pn.: „Strategia Rozwoju Elektromobilności Miasta Zamość”, stanowiący załącznik do niniejszej uchwały.

§ 2.

Wykonanie uchwały powierza się Prezydentowi Miasta Zamość.

§ 3.

Uchwała wchodzi w życie z dniem podjęcia.

Przewodniczący Rady Miasta
Zamość

Piotr Błażewicz

Załącznik do uchwały Nr XX/337/2020

Rady Miasta Zamość

z dnia 25 maja 2020 r.



STRATEGIA ROZWOJU ELEKTROMOBILNOŚCI Miasta Zamość



Zamość, Grudzień 2019 r.



Dokument *Strategii Rozwoju*
Elektromobilności Miasta Zamość
został opracowany na lata 2019-2035.



Projekt pn. *Strategia Rozwoju Elektromobilności Miasta Zamość*
sfinansowano ze środków Narodowego Funduszu Ochrony Środowiska
i Gospodarki Wodnej w ramach programu *GEPARD II – transport*
niskoemisyjny Część 2) Strategia rozwoju elektromobilności



Miasto Zamość

ul. Rynek Wielki 13
22-400 Zamość
tel: (84) 677 23 00
e-mail: sekretariat@zamosc.pl

OPRACOWANIE



Grupa CDE

Grupa CDE Sp. z o.o.

ul. Katowicka 80
43-190 Mikołów
tel: 32 326 78 16
e-mail: biuro@ekocde.pl

ZESPÓŁ AUTORÓW

Michał Mroskowiak

Anna Owsikowska

Wojciech Płachetka

Aleksandra Szlachta



Spis treści

| | | |
|------|--|----|
| 1. | WSTĘP..... | 7 |
| 1.1. | Cel i zakres opracowania..... | 7 |
| 1.2. | Źródła prawa..... | 8 |
| 1.3. | Cele rozwojowe i strategię miasta | 10 |
| 1.4. | Charakterystyka miasta..... | 11 |
| 1.5. | Wnioski wynikające z charakterystyki jednostki samorządu terytorialnego | 14 |
| 2. | STAN JAKOŚCI POWIETRZA | 15 |
| 2.1. | Metodologia obliczenia wskaźników zanieczyszczeń..... | 15 |
| 2.2. | Czynniki wpływające na emisję zanieczyszczeń | 17 |
| 2.3. | Obecny stan jakości powietrza – podsumowanie inwentaryzacji | 20 |
| 2.4. | Planowany efekt ekologiczny związany z wdrażaniem strategii rozwoju elektromobilności . | 24 |
| 3. | STAN OBECNY SYSTEMU KOMUNIKACYJNEGO W ZAMOŚCIU | 25 |
| 3.1. | Struktura organizacyjna | 25 |
| 3.2. | Monitoring jakości powietrza | 27 |
| 3.3. | Transport publiczny i komunalny..... | 29 |
| 3.4. | Transport prywatny | 32 |
| 3.5. | Ogólnodostępna publiczna infrastruktura ładowania..... | 34 |
| 3.6. | Istniejący system zarządzania | 36 |
| 3.7. | Opis niedoborów jakościowych i ilościowych taboru i infrastruktury w stosunku do stanu pożądanego | 37 |
| 4. | OPIS ISTNIEJĄCEGO SYSTEMU ENERGETYCZNEGO W ZAMOŚCIU | 39 |
| 4.1. | Ocena bezpieczeństwa energetycznego Zamościa | 39 |
| 4.2. | Wariantowa prognoza zapotrzebowania na energię elektryczną, gaz lub inne paliwa alternatywne w oparciu o program rozwoju gminy..... | 41 |
| 5. | STRATEGIA ROZWOJU ELEKTROMOBILNOŚCI W MIEŚCIE ZAMOŚCIU | 43 |
| 5.1. | Podsumowanie i diagnoza stanu obecnego..... | 43 |
| 5.2. | Zidentyfikowane problemy oraz potrzeby sektora komunikacyjnego..... | 44 |
| 5.3. | Przegląd dokumentów strategicznych powiązanych z dokumentem..... | 45 |
| 5.4. | Priorytety rozwojowe w zakresie wdrożenia strategii rozwoju elektromobilności, w tym zintegrowanego systemu transportowego | 49 |
| 5.5. | Adekwatność zaproponowanych działań do problemów oraz potrzeb | 52 |
| 6. | PLAN WDROŻENIA ELEKTROMOBILNOŚCI W ZAMOŚCIU..... | 53 |



| | |
|---|-----|
| 6.1. Zestawienie i harmonogram niezbędnych działań, w tym instytucjonalnych i administracyjnych w celu wdrożenia Strategii Rozwoju Elektromobilności | 53 |
| 6.1.1. Zakres i metodyka analizy wybranej strategii rozwoju elektromobilności, w tym rodzaj napędu pojazdów (elektryczne wodorowe, gazowe, paliwa alternatywne) oraz zastąpienie pojazdów spalinowych | 53 |
| 6.1.2. Opis i charakterystyka wybranej technologii ładowania i doboru optymalnych pojazdów z uwzględnieniem pojemności baterii i możliwości przewozowych..... | 60 |
| 6.1.3. Lokalizacja i wybór technologii punktów ładowania | 67 |
| 6.1.4. Koszty zarządzania infrastrukturą stacji ładowania pojazdów elektrycznych..... | 75 |
| 6.1.5. Infrastruktura SMART CITY – nowoczesna infrastruktura przystankowa | 79 |
| 6.1.6. Zestawienie zadań wdrożenia strategii rozwoju elektromobilności..... | 84 |
| 6.1.7. Harmonogram niezbędnych inwestycji w celu wdrożenia wybranej strategii rozwoju elektromobilności | 95 |
| 6.1.8. Struktura i schemat organizacyjny wdrażania wybranej strategii rozwoju elektromobilności | 96 |
| 6.1.9. Analiza SWOT..... | 98 |
| 6.2. Udział mieszkańców w konsultacji wybranej strategii rozwoju elektromobilności | 100 |
| 6.3. Planowane działania informacyjno-promocyjne wybranej strategii | 101 |
| 6.4. Źródła finansowania..... | 102 |
| 6.5. Analiza oddziaływania na środowisko, z uwzględnieniem potrzeb dotyczących łagodzenia zmian klimatu oraz odporności na klęski żywiołowe..... | 104 |
| 6.6. Monitoring wdrażania Strategii | 106 |
| Spis Rysunków | 108 |
| Spis Tabel | 110 |
| Załącznik nr 1 – Raport z ankietyzacji..... | 111 |



SKRÓTY I JEDNOSTKI MIARY

| | |
|-----------------------------|---|
| CNG | (od ang. compressed natural gas), sprężony gaz ziemny – gaz ziemny sprężony do ciśnienia 20–25 MPa, stosowany do napędu pojazdów silnikowych zarówno z zapłonem iskrowym jak i z samoczynnym. |
| GIOŚ | Główny Inspektorat Ochrony Środowiska |
| GUS | Główny Urząd Statystyczny |
| JST | Jednostka samorządu terytorialnego |
| kV | kilowolt |
| kWh | kilowatogodzina |
| µg/m³ | mikrogram na metr sześcienny |
| mg/m³ | miligram na metr sześcienny |
| MgCO₂/rok | megagram dwutlenku węgla na rok |
| MPa | megapaskal |
| MW | Megawat |
| ON | olej napędowy |
| PMŚ | Państwowy Monitoring Środowiska |
| PM10 | mieszanina zawieszonych w powietrzu cząsteczek (pył zawieszony) o średnicy nie większej niż 10 µm |
| PM2,5 | mieszanina zawieszonych w powietrzu cząsteczek (pył zawieszony) o średnicy nie większej niż 2,5 µm |
| sieć nN | sieć elektroenergetyczna niskiego napięcia |
| sieć SN | sieć elektroenergetyczna średniego napięcia |
| sieć WN | sieć elektroenergetyczna wysokiego napięcia |
| WIOŚ | Wojewódzki Inspektorat Ochrony Środowiska |



1. WSTĘP

1.1. Cel i zakres opracowania

Elektryfikacja w transporcie stanowi jeden z kluczowych tematów rozwoju współczesnych miast. Rządy wielu państw prowadzą od lat działania mające zachęcać obywateli do nabywania pojazdów napędzanych prądem. Również Polska, podjęła od 2017 r., działania zmierzające do stworzenia warunków dla rozwoju elektromobilności oraz paliw alternatywnych, do których zalicza się gaz skroplony (LNG), gaz sprężony (CNG) oraz energię elektryczną. Dlatego też 11 stycznia 2018 roku została uchwalona ustawa o elektromobilności i paliwach alternatywnych (Dz.U. 2019 poz. 1124 z późn. zm.). Nowe regulacje mają stymulować rozwój transportu nisko i zeroemisyjnego. Wśród szeregu przepisów ustawa wskazuje na polskie samorzady jako jednego z ważniejszych uczestników procesu zmian w zakresie wykorzystania energii w transporcie.

Strategia Rozwoju Elektromobilności Miasta Zamość (z perspektywą czasową do 2035 r.), stanowi odpowiedź na potrzebę zrównoważonego rozwoju rynku mobilności nastawionej na wykorzystanie pojazdów zeroemisyjnych w Polsce, a także prowadzoną polityką klimatyczno-transportową. Przyjęta strategia i realizacja jej założeń pozwolą obok usprawnienia ruchu miejskiego na ograniczenie emisji i poziomu hałasu generowanego przez sektor transportowy w mieście.

Celem opracowania niniejszego dokumentu było przeprowadzenie oceny możliwości rozwojowych, określenie planu działań oraz analiza inwestycji jakie należy podjąć, aby w pełni wykorzystać potencjał elektromobilności w Mieście Zamość. Plan działań i harmonogram ich wdrażania opracowany został w taki sposób, aby sprostać potrzebom zarówno transportowym, jak i środowiskowym. Opracowana Strategia jest spójna z dokumentami strategicznymi i planistycznymi obowiązującymi na terenie miasta oraz dotychczas realizowanymi inicjatywami typu Smart City (czyli inteligentnego miasta).

Miasto Zamość jest stolicą gospodarczą i kulturalną regionu, określanego często jako Zamojszczyzna. Położone jest na skraju Wyżyny Lubelskiej, w obrębie rozległego obniżenia zwanego Padołem Zamojskim. Dobry stan gospodarczy miasta generuje dodatkowe podróże w ruchu miejskim i podmiejskim przyczyniając się do rosnącego natężenia ruchu drogowego. Ograniczenie ruchu generowanego przez pojazdy prywatne jest jednym z głównych wyzwań polityki transportowej miasta.

Podczas prac nad dokumentem przeprowadzono konsultacje społeczne. W celu zbadania opinii mieszkańców w zakresie elektromobilności miejskiej zarówno na etapie zbierania danych, formułowania wniosków jak i na etapie uzgodnień umożliwiono zainteresowanym podmiotom udział w pracach nad dokumentem. Odpowiednie wykorzystanie opinii osób współtworzących ruch miejski pozwoliło na stworzenie dokumentu nie tylko zgodnego z krajowymi politykami rozwojowymi, ale również



wychodzącego naprzeciw oczekiwaniom i potrzebom osób, które będą korzystać z produktów i rezultatów powstałych w wyniku jego uchwalenia. Podsumowanie przeprowadzonych konsultacji zawarto w rozdziale 6.2 a także szczegółowo opisano w *Raporcie z ankietyzacji*, stanowiącym Załącznik nr 1 do niniejszego dokumentu.

1.2. Źródła prawa

Zmiany jakie można zaobserwować w związku z rozwojem transportu wywierają bezpośredni wpływ na strefę regulacji prawnych, które muszą uwzględniać postęp technologiczny i jego konsekwencje społeczne. Do niedawna Polski stan prawny nie zawierał szczegółowych przepisów dedykowanych elektromobilności, które w całościowy sposób regulowałyby to zagadnienie. W roku 2014 Komisja Europejska wydała jednak dyrektywę (2014/94/UE z dnia 22 października 2014 r.) dotyczącą rozwoju infrastruktury paliw alternatywnych. Ten akt prawny nałożył na państwa członkowskie obowiązek rozwoju infrastruktury paliw alternatywnych (w szczególności stacji ładowania pojazdów elektrycznych), poprzez system ułatwień i zachęt. Na bazie tych wymogów, z dniem 11 stycznia 2018 przyjęto ustawę o elektromobilności i paliwach alternatywnych. Dostarczyła ona nowy narzędzi stymulujących rozwój elektromobilności, ale zarazem wyznaczyła nowe zobowiązania dotyczące dla samorządów terytorialnych.

Najważniejsze wymogi dla samorządów terytorialnych

wynikające z ustawy to:

- Zapewnienie udziału pojazdów elektrycznych we flocie użytkowanych pojazdów.



Jednostka samorządu terytorialnego, z wyłączeniem gmin i powiatów, których liczba mieszkańców nie przekracza 50 000, zapewnia, aby udział pojazdów elektrycznych we flocie użytkowanych pojazdów w obsługującym ją urzędzie wynosił co najmniej 30% liczby użytkowanych pojazdów.

Art. 35, ust. 1 ustawy o elektromobilności i paliwach alternatywnych

Zgodnie z art. 35, ust 2 jednostka samorządu terytorialnego, z wyłączeniem gmin i powiatów, których liczba mieszkańców nie przekracza 50 000 wykonuje zadania publiczne, z wyłączeniem publicznego transportu zbiorowego, przy wykorzystaniu co najmniej 30% pojazdów elektrycznych lub pojazdów napędzanych gazem ziemnym lub zleca wykonywanie tych zadań, podmiotowi, którego co najmniej 30% floty pojazdów użytkowanych przy wykonywaniu tego



zadania stanowią pojazdy elektryczne lub pojazdy napędzane gazem ziemnym. Zasad tych nie stosuje się natomiast do zleceń wykonania zadania publicznego, którego wartość nie przekracza równowartości kwoty 30 000 euro wyrażonej w złotych.

- Świadczenie usługi lub zlecenie świadczenia usługi komunikacji miejskiej podmiotom, których udział autobusów zeroemisyjnych we flocie użytkowanych pojazdów na obszarze tej jednostki samorządu terytorialnego wynosi co najmniej 30%.
- Zapewnienie minimalnej (określonej w ustawie) ilości ogólnodostępnych stacji ładowania pojazdów elektrycznych.
- Możliwość utworzenia stref czystego transportu.



W celu zapobieżenia negatywnemu oddziaływaniu na zdrowie ludzi i środowisko w związku z emisją zanieczyszczeń z transportu w gminie liczącej powyżej 100 000 mieszkańców dla terenu śródmiejskiej zabudowy lub jej części, stanowiącej zgrupowanie intensywnej zabudowy na obszarze śródmieścia, określonej w miejscowym planie zagospodarowania przestrzennego, a w przypadku jego braku w studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego gminy, można ustanowić na obszarze obejmującym drogi, których zarządcą jest gmina, strefę czystego transportu, do której ogranicza się wjazd pojazdów innych niż:

- 1) elektryczne;*
- 2) napędzane wodorem;*
- 3) napędzane gazem ziemnym.*

Art. 39, ust. 1 ustawy o elektromobilności i paliwach alternatywnych

Zgodnie z zapisem w art. 39 ust. 1 ustawy o elektromobilności i paliwach alternatywnych Miasto Zamość nie mieści się w wyznaczonych kryteriach, tym samym nie jest zobowiązane do ustanowienia strefy czystego transportu.

Przy opracowaniu Strategii Rozwoju Elektromobilności Miasta Zamość wykorzystano wyżej opisane akty prawne, a także miejskie dokumenty strategiczne i planistyczne takie jak Strategia Rozwoju Miasta Zamość do roku 2020, czy Założenia do planu zaopatrzenia gminy w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe dla Miasta Zamość.



1.3. Cele rozwojowe i strategię miasta

Dokumentem określającym cele i wizję rozwoju miasta jest Strategia Rozwoju Miasta Zamość do roku 2020. Zgodnie z przyjętym w dokumencie kierunkiem rozwoju, Zamość ma być miastem przyjaznym dla wszystkich, łączącym tradycje z nowoczesnością, ośrodkiem dynamicznym, bezpiecznym, pobudzającym aktywność gospodarczą i obywatelską. Tej wizji podporządkowanych zostało pięć głównych celów, których realizacja poprzez wytyczone zadania, ma pozwolić na osiągnięcie pożądanej sytuacji społeczno-gospodarczej w roku 2020.

W ramach trzech obszarów tematycznych wyznaczono cele strategiczne oraz określono bardziej szczegółowe cele operacyjne, w tym np. „Rozwinięte systemy komunikacji w mieście i z miastem” czy „Poprawa standardu i jakości życia mieszkańców”, które mogą być zrealizowane między innymi poprzez rozwój elektromobilności w Zamościu. Nakreślone w dokumencie misja i cele szczegółowe, które budują fundament działań rozwojowych w mieście przedstawiają się następująco:

MISJA ZAMOŚCIA

Miasto przyjazne dla wszystkich, łączące tradycje z nowoczesnością, dynamiczne, bezpieczne, pobudzające aktywność gospodarczą i obywatelską.

CELE STRATEGICZNE

OBSZAR: ZASPOKOJENIA POTRZEB MIESZKAŃCÓW

CEL 1. Poprawa standardu i jakości życia mieszkańców

OBSZAR: POTENCJAŁY I ZASOBY MIASTA

CEL 2. Wysoki poziom rozwoju infrastruktury technicznej i dostępności mieszkań oraz zachowania zasobów naturalnych przy jednoczesnym zachowaniu wysokiego stopnia integracji przestrzeni w Mieście

CEL 3. Rozwinięta infrastruktura społeczna i turystyczna w Mieście

OBSZAR: GOSPODARKA I PROMOCJA MIASTA

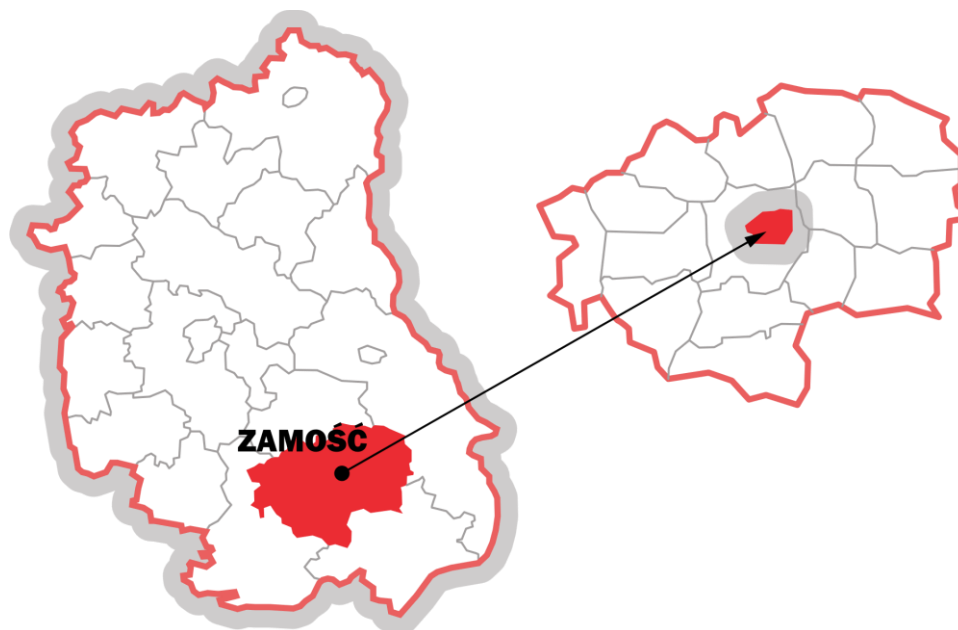
CEL 4. Wysoki stopień wykorzystania potencjału gospodarczego Zamościa

CEL 5. Wysoki prestiż i wzmocniony pozytywny wizerunek Miasta



1.4. Charakterystyka miasta

Miasto Zamość zlokalizowane jest we wschodniej części Polski, w województwie lubelskim, jest siedzibą władz powiatu zamojskiego i gminy Zamość. Jest jednym z większych ośrodków kulturalnych, edukacyjnych i turystycznych województwa, a zwłaszcza Zamojszczyzny. Za sprawą unikalnego zespołu architektoniczno-urbanistycznego Starego Miasta bywa nazywany „perłą renesansu”, „miastem arkad” i „Padwą północy”.



Rysunek 1: Położenie Miasta Zamość na tle województwa i powiatu

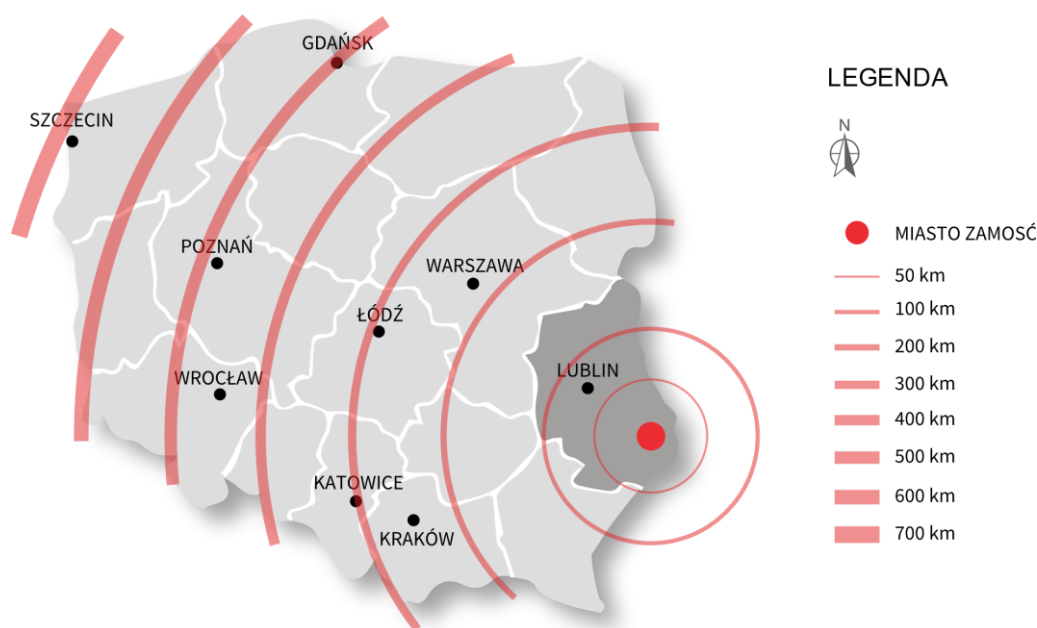
Miasto zajmuje 30,34 km² i jest pod tym względem czwarte w województwie lubelskim. Tereny zielone w mieście zajmują 204 ha, co stanowi 6,7% jego powierzchni ogólnej. W roku 2018 (według danych GUS) liczba mieszkańców w mieście wynosiła 63 813 osób, a gęstość zaludnienia kształtowała się na poziomie 2 103 mieszkańców na 1 km². Zamość to drugie, pod względem liczby mieszkańców (po Lublinie) miasto w województwie lubelskim. Dane statystyczne wskazują na występowanie w mieście zjawiska depopulacji – na przestrzeni ostatnich dziesięciu lat rysuje się wyraźna tendencja spadkowa w zakresie liczby ludności. Ogółem w latach 2009-2018 w mieście ubyło 2 744 mieszkańców, co oznacza spadek o 4,3%.





Pod względem organizacyjnym miasto dzieli się wewnątrz na 16 dzielnic o statusie osiedli: Osiedle Janowice, Osiedle Karolówka, Osiedle Kilińskiego, Osiedle Majdan, Osiedle Nowe Miasto, Osiedle Orzeszkowej-Reymonta, Osiedle Partyzantów, Osiedle Planty, Osiedle Powiatowa, Osiedle Promyk, Osiedle Rataja, Osiedle Słoneczny Stok, Osiedle Stare Miasto, Osiedle Świętego Piątka, Osiedle Zamczysko i Osiedle Zamoyskiego. W granicach niektórych dzielnic znajduje się kilka osiedli mieszkaniowych (o tej samej nazwie bądź innej), nieposiadających statusu jednostki pomocniczej.

Odległość Zamościa od największych ośrodków miejskich zaprezentowano na mapie (Rysunek 2).



Rysunek 2: Odległości z Zamościa do głównych ośrodków miejskich w kraju

Zamość położony jest w linii prostej 76 km od Lublina (stolicy województwa lubelskiego) oraz 228 km od Warszawy. W Świdniku znajduje się najbliższy krajowy oraz międzynarodowy port lotniczy (Port Lotniczy Lublin), do którego można dojechać z Zamościa drogą krajową DK17. Odległość drogowa do Lublina to 88 km, zaś do Warszawy 268 km, a do Lwowa (najbliższego dużego ośrodka zagranicznego) 129 km. W odległości około 60 km od Zamościa znajdują się polsko-ukraińskie przejścia graniczne: Hrebenne-Rawa Ruska (drogowe i kolejowe), Hrubieszów - Izov (kolejowe), Zosin – Uściług (drogowe).

Lokalizacja Zamościa sprzyja jego dostępności komunikacyjnej i stanowi ważny potencjał rozwojowy miasta. sieć transportowa tworzy system w pełni powiązany z układem krajowym i międzynarodowym, co stwarza dogodne warunki do rozwoju powiązań komunikacyjnych z całym województwem i Polską. Dostępność komunikacyjna realizowana jest przede wszystkim przez transport drogowy i kolejowy.



Przez Zamość przebiegają dwie drogi krajowe:

- DK nr 17 (E372) na trasie: Warszawa – Lublin – Zamość – Tomaszów Lub. – Hrebenne (przejście graniczne) i dalej do Lwowa, stanowiąca część korytarza Via Intermare z Gdańska (przez Warszawę - Lwów do Odessy (Morze Czarne),
- DK nr 74 na trasie: Sulejów k. Piotrkowa Tryb. – Kielce – Kraśnik – Zamość – Hrubieszów – Zosin (przejście graniczne); część dawnego Traktu Królewskiego z Pragi i Krakowa do Kijowa.

Ponadto układ drogowy Zamościa tworzą 3 drogi wojewódzkie:

- DW nr 837 Zamość – Żółkiewka – Piaski,
- DW nr 843 Zamość – Skierbieszów – Chełm,
- DW nr 849 Zamość – Józefów – Wola Obszańska.

Zamość leży na trasie dwóch linii kolejowych i posiada trzy stacje kolejowe: Zamość, Zamość Starówka, Zamość Wschód. Linie przebiegające przez miasto to: nr 69 Rejowiec – Zawada – Zwierzyniec – Bełżec – Hrebenne (granica państwa z Ukrainą) i nr 72 Zawada – Zamość – Hrubieszów Miasto. Przez teren miasta, północną obwodnicą przebiega Linia Hutnicza Szerokotorowa – Linia Hutnicza Szerokotorowa (linia nr 65) – Hrubieszów Towarowy – Sławków Południowy, posiada znaczenie krajowe i prowadzi ruch towarowy.

Komunikację miejską zapewnia Miejski Zakład Komunikacji Sp. z o.o. w Zamościu, który prowadzi od 1 maja 1969 działalność przewozową osób na terenie miasta i sąsiednich gmin (obecnie obsługuje 25 linii komunikacyjnych). Transport międzymiastowy zapewniają natomiast przewoźnicy prywatni. Oprócz połączeń regionalnych z Lublinem i Tomaszowem Lubelskim, autobusy prywatnych przewoźników obsługują połączenia z Warszawą, Rzeszowem i Krakowem. Poniższy schemat wskazuje jaki czas trzeba poświęcić na dotarcie z Zamościa do najbliższych jednostek administracyjnych, w których znajdują się międzynarodowe porty lotnicze – Lublina, Warszawy, Rzeszowa oraz Lwowa.





W 2019 roku na terenie Miasta Zamość działalność prowadziło 7 550 podmiotów zarejestrowanych w rejestrze REGON. Zasoby podmiotów gospodarczych w mieście tworzone są przede wszystkim przez jednoosobowe działalności gospodarcze oraz mikroprzedsiębiorstwa, tj. podmioty zatrudniające do 9 pracowników. Stanowią one ok. 96% wszystkich funkcjonujących na terenie miasta przedsiębiorstw. Znacznie mniejszą część stanowią podmioty gospodarcze zatrudniające więcej niż 10 pracowników. W kategorii 10-49 pracujących mieściło się 211 podmiotów, w kategorii 50-249 zatrudnionych – 75 podmiotów. Ponadto na terenie miasta działalność prowadziły 3 przedsiębiorstwa zatrudniające od 250 do 999 pracowników oraz 2 podmioty zatrudniające ponad 1000 osób.

Rozwój gospodarczy miasta pomaga utrzymać aktywowana na jego terenie w 2013 r. Strefa Aktywności Gospodarczej. Zajmuje ona ponad 43 ha gruntów, a głównym celem jej funkcjonowania jest zachęcenie przedsiębiorców do prowadzenia działalności i tworzenia nowych miejsc pracy, co w efekcie przyczynia się do rozwoju regionu i spadku bezrobocia.

1.5. Wnioski wynikające z charakterystyki jednostki samorządu terytorialnego

Zamość jest z jednej strony miejscem atrakcyjnym turystycznie, z drugiej zaś lokalnym centrum handlu i usług. Jest miastem otwartym na różne formy przedsiębiorczości, przyjaznym dla mieszkańców, bezpiecznym i posiadającym rozwiniętą ofertą kulturalną. Znaczny udział w gospodarce miasta przypada na usługi w branżach okołoturystycznych oraz w rozwijającym się ciągle handlu. Zamość oddziałuje – jako centrum handlu – na okoliczne miasta i gminy. W promieniu 40 km od Zamościa mieszka (łącznie z Zamościem) ponad 450 tys. ludzi. Wcześniej miasto było ośrodkiem przemysłowym, głównie w branży spożywczej i meblarskiej.

Spadający poziom bezrobocia pozytywnie wpływa na wizerunek miasta oraz warunki materialne mieszkańców, co świadczy o wysoko rozwiniętym i dobrze funkcjonującym rynku pracy. Negatywnym skutkiem postępującego wzrostu gospodarczego jest wysoki poziom lokalnych zanieczyszczeń i emisji dwutlenku węgla, pochodzącego m.in. z ruchu samochodowego.

Wysoki stopień zurbanizowania, zwarty układ przestrzenny oraz obecność dużej liczby zakładów pracy sprawia, że komunikacja zbiorowa w Zamościu powinna odgrywać kluczową rolę w systemie transportowym miasta. Transport zbiorowy cechuje się bowiem wysokimi zdolnościami przewozowymi w stosunku do zajmowanej przestrzeni na ciągu komunikacyjnym. Dobrą tendencją w ostatnich latach jest rozwój rowerowego układu komunikacyjnego. Od 2014 roku do 2019 w mieście powstało ok. 12,4 km nowych ścieżek rowerowych, zaś w samym roku 2019 wyremontowano około 200 m² istniejących ścieżek rowerowych.



2. STAN JAKOŚCI POWIETRZA

Niniejszy rozdział charakteryzuje stan jakości powietrza w Mieście Zamość. Wartości wskaźników oparto o wyniki pomiarów stacji monitorowania powietrza za rok 2018 i dane zawarte w *Aktualizacji Programu ochrony powietrza dla strefy lubelskiej ze względu na przekroczenie poziomu dopuszczalnego pyłu zawieszzonego PM10 z uwzględnieniem pyłu PM2,5*.

2.1. Metodologia obliczenia wskaźników zanieczyszczeń

Dla obliczenia wskaźników zanieczyszczeń w Zamościu wykorzystano zindeksowane wartości zaproponowane przez Główny Inspektorat Ochrony Środowiska (GIOŚ) - polski indeks jakości powietrza - obliczany w bazie danych JPOAT2.0 GIOŚ na bazie danych z wybranych stacji pomiarowych Państwowego Monitoringu Środowiska.

Indeksy poszczególnych zanieczyszczeń liczone są na podstawie 1-godzinnych stężeń, które są bazą do wyznaczania wartości polskiego indeksu jakości powietrza w oparciu o wartości z poniższej tabeli. Dane w tabeli odnoszą się kolejno do takich stężeń jak: pyłu PM10, PM2,5, ozonu, dwutlenku azotu, dwutlenku siarki, benzenu i tlenku węgla.

Poniższa tabela prezentuje skalę barwną dla polskiego indeksu jakości powietrza.

| Indeks jakości powietrza | PM10 [µg/m ³] | PM2,5 [µg/m ³] | O ₃ [µg/m ³] | NO ₂ [µg/m ³] | SO ₂ [µg/m ³] | C ₆ H ₆ [µg/m ³] | CO [mg/m ³] |
|--------------------------|------------------------------|-------------------------------|--|---|---|---|----------------------------|
| Bardzo dobry | 0 - 21 | 0-13 | 0 - 71 | 0 - 41 | 0 - 51 | 0 - 6 | 0 - 3 |
| Dobry | 21,1 - 61 | 13,1 - 37 | 71,1 - 121 | 41,1 - 101 | 51,1 - 101 | 6,1 - 11 | 3,1 - 7 |
| Umiarkowany | 61,1 - 101 | 37,1 - 61 | 121,1 - 151 | 101,1 - 151 | 101,1 - 201 | 11,1 - 16 | 7,1 - 11 |
| Dostateczny | 101,1 - 141 | 61,1 - 85 | 151,1 - 181 | 151,1 - 201 | 201,1 - 351 | 16,1 - 21 | 11,1 - 15 |
| Zły | 141,1 - 201 | 85,1 - 121 | 181,1 - 241 | 201,1 - 401 | 351,1 - 501 | 21,1 - 51 | 15,1 - 21 |
| Bardzo zły | > 201 | > 121 | > 241 | > 401 | > 501 | > 51 | > 21 |



Indeks jakości powietrza pozwala na określenie w jaki sposób stężenie poszczególnych zanieczyszczeń we wdychanym powietrzu wpływa na zdrowie i życie ludzi. Znaczenie poszczególnej rangi indeksu dla zdrowia jest następujące¹:

- Bardzo dobry – jakość powietrza jest bardzo dobra, zanieczyszczenie powietrza nie stanowi zagrożenia dla zdrowia, warunki bardzo sprzyjające do wszelkich aktywności na wolnym powietrzu.
- Dobry – jakość powietrza jest zadowalająca, zanieczyszczenie powietrza powoduje brak lub niskie ryzyko zagrożenia dla zdrowia. Można przebywać na wolnym powietrzu i wykonywać dowolną aktywność.
- Umiarkowany – jakość powietrza jest akceptowalna. Zanieczyszczenie powietrza może stanowić zagrożenie dla zdrowia w szczególnych przypadkach (dla osób chorych, osób starszych, kobiet w ciąży oraz małych dzieci). Warunki umiarkowanie korzystne do aktywności na wolnym powietrzu.
- Dostateczny – jakość powietrza jest dostateczna, zanieczyszczenie powietrza stanowi zagrożenie dla zdrowia (szczególnie dla osób chorych, starszych, kobiet w ciąży i małych dzieci) oraz może mieć negatywne skutki zdrowotne. Należy rozważyć ograniczenie (skrócenie lub rozłożenie w czasie) aktywności na wolnym powietrzu, szczególnie jeśli ta aktywność wymaga długotrwałego lub wzmożonego wysiłku fizycznego.
- Zły – jakość powietrza jest zła, osoby chore, starsze, kobiety w ciąży oraz małe dzieci powinny unikać przebywania na wolnym powietrzu. Pozostała populacja powinna ograniczyć do minimum wszelką aktywność fizyczną na wolnym powietrzu - szczególnie wymagającą długotrwałego lub wzmożonego wysiłku fizycznego.
- Bardzo zły – jakość powietrza jest bardzo zła i ma negatywny wpływ na zdrowie. Osoby chore, starsze, kobiety w ciąży oraz małe dzieci powinny bezwzględnie unikać przebywania na wolnym powietrzu. Pozostała populacja powinna ograniczyć przebywanie na wolnym powietrzu do niezbędnego minimum. Wszelkie aktywności fizyczne na zewnątrz są odradzane. Długotrwała ekspozycja na działanie substancji znajdujących się w powietrzu zwiększa ryzyko wystąpienia zmian m.in. w układzie oddechowym, naczyniowo-sercowym oraz odpornościowym.

¹ źródło: Główny Inspektorat Ochrony Środowiska



2.2. Czynniki wpływające na emisję zanieczyszczeń

Na ogólny stan zanieczyszczonego powietrza wpływa wiele czynników, do których należą:



Rozmieszczenie i zagęszczenie źródeł emisji zanieczyszczeń;



Lokalne warunki meteorologiczne;



Warunki topograficzne;

Rozmieszczenie i zagęszczenie źródeł emisji zanieczyszczeń na danym obszarze dotyczy m. in. poziomu nagromadzenia lokalnych źródeł emisji powierzchniowej, liniowej i punktowej oraz oddziaływania tła napływowego z sąsiednich powiatów, województw i państw. Największą rolę odgrywają tutaj zanieczyszczenia emitowane lokalnie – przez ogrzewane węglem budynki mieszkalne. W przypadku procesów spalania w energetyce, przemyśle i transporcie, wpływ mają zastosowane filtry, odpowiednio wyregulowany proces spalania oraz jakość spalanego paliwa. Im efektywniejsze filtry i lepiej wyregulowany proces spalania, tym mniejsza jest emisja zanieczyszczeń do atmosfery. W przypadku zanieczyszczenia powietrza jaki generuje transport, wielkość emisji zależy przede wszystkim od liczby źródeł, to znaczy od liczby pojazdów spalinowych oraz rodzaju i wielkości zastosowanych silników. Wielkość emisji z pojedynczego pojazdu zależy przede wszystkim od ilości i rodzaju spalanego paliwa a także dodatkowych rozwiązań technicznych obniżających emisję, takich jak katalizatory czy filtry cząstek stałych DPF. Emisję zanieczyszczeń przez pojazdy spalinowe, kategoryzuje się normami EURO. Od 2014 roku obowiązuje norma EURO6 (Rozporządzenie Komisji (UE) nr 459/2012) dla lekkich pojazdów pasażerskich i użytkowych. Dopuszczalna wartość emisji tlenków azotu ma wynieść 400 mg/kWh, a więc o 80% mniej niż w normie EURO5. Limity emisji cząstek stałych zostaną zmniejszone o 66% i mają wynosić 10 mg/kWh. Norma dotycząca liczby cząstek stałych obowiązuje od 2013 r. z normą EURO5b dla silników wysokoprężnych, a od 2015 r. z normą EURO6 dla silników benzynowych.



Lokalne warunki meteorologiczne, to grupa czynników wpływająca na emisje przede wszystkim poprzez różnice temperatur, prędkość i kierunek wiatru, opady atmosferyczne i przemiany zanieczyszczeń w atmosferze. Wymienione czynniki meteorologiczne wpływają na stan zanieczyszczenia powietrza i od nich zależy stężenie zanieczyszczeń i wartość opadu pyłu na danym obszarze. Zależnie od rodzaju emitora oraz czynników meteorologicznych obszar oddziaływania źródła emisji zanieczyszczeń może wynosić nawet setki kilometrów, czasami przekraczając granice państw. Zasadniczymi elementami wpływającymi na zanieczyszczenia wyemitowane do atmosfery są prędkość i kierunek wiatru oraz charakter turbulencji powietrza, temperatura powietrza, opady atmosferyczne, zachmurzenie i ciśnienie atmosferyczne. Pojęcie wiatru dotyczy zarówno poziomej składowej ruchu oraz składowej ruchów pionowych, zróżnicowanej w zależności od miejsca i czasu. Na różnych terenach dominuje pionowy lub poziomy ruch powietrza. Przez wiatr rozumiemy zatem także ruchy w innych kierunkach niż kierunek poziomy, choć w odniesieniu do formuły Pasquilla zjawisko wiatru jest upraszczane do poziomego przemieszczania się mas powietrza. Istnieje możliwość, że w przypadku wystąpienia określonych warunków smuga zanieczyszczeń jest dłuższa, przy większej prędkości wiatru. W innych przypadkach silniejszy wiatr może wspomagać dyfuzję turbulencyjną, wskutek czego zanieczyszczenia łatwiej ulegają rozpraszaniu. Parametr prędkości wiatru jest ściśle związany ze stabilnością atmosfery. Wprowadzenie większej prędkości wiatru w warunkach atmosfery niestabilnej spowoduje zmniejszenie długości smugi. Natomiast w atmosferze stabilnej przy większej prędkości wiatru, długość smugi będzie większa. Wzrost prędkości wiatru powoduje obniżenie stężenia składników zanieczyszczających w powietrzu. Prędkość wiatru jest zatem parametrem wpływający korzystnie na spadek stężenia substancji szkodliwych w powietrzu. Należy zauważyć, że największe stężenia zanieczyszczeń atmosferycznych występują w przyziemnej, najniższej warstwie powietrza. Wraz ze wzrostem odległości od źródła emisji można obserwować wzrost stężenia w wyższych warstwach atmosfery. Z drugiej strony wzrost prędkości wiatru zmniejsza możliwość oderwania się „obłoku” zanieczyszczeń od powierzchni ziemi, co prowadzi do zwiększenia zasięgu i powierzchni strefy rozprzestrzeniania się zapylenia. Przy braku wiatru zanieczyszczenia zalegają w miejscu gdzie zostały wyemitowane. Opady atmosferyczne oraz wilgotność powietrza stanowią dodatkowy element decydujący o ich przemieszczaniu się i zasięgu. Opady, głównie deszcze, powodują zmniejszenie stężenia zanieczyszczeń powietrza, w wyniku rozpuszczania ich w wodzie, absorpcji zanieczyszczeń na powierzchni kropel i mechanicznego działania opadów. Kiedy temperatura jest niska, obserwuje się znaczny wzrost emisji, ze względu na intensywniejszą eksploatację pieców grzewczych w gospodarstwach domowych, które są głównym emitentem zanieczyszczeń spośród tak zwanej „niskiej emisji”, czyli zachodzącej na wysokości mniejszej niż 40 m nad poziomem ziemi. W przypadku procesów spalania w gospodarstwach domowych największy wpływ na poziom emisji ma rodzaj stosowanego paliwa, konstrukcja pieca oraz odpowiedni dobór parametrów spalania.



Największą emisją charakteryzują się piece niskiej klasy na paliwo stałe. Również silniki spalinowe, napędzające większość użytkowanych w mieście pojazdów, pracujące w niskiej temperaturze emitują więcej zanieczyszczeń, ze względu na m.in. intensywniej zachodzące wtedy spalanie niecałkowite.

Warunki topograficzne określa ukształtowanie terenu: występowanie nieck lub wzniesień terenu, wpływa na przepływ powietrza. Zawirowania powietrza, tworzące się wokół nierówności terenowych, zabudowań, pasów zieleni o dużej zwartości, prowadzą do silniejszego rozptylania się obłoku zanieczyszczeń. Ruch powietrza nad przeszkodą odbywa się ze zwiększoną prędkością, natomiast za przeszkodą prędkość wiatru zmniejsza się. Strefa za przeszkodą, o małej prędkości wiatru, nazywana jest cieniem aerodynamicznym. Długość cienia aerodynamicznego zależy od wysokości i szerokości przeszkody oraz prędkości wiatru. Średnią długość cienia przyjmuje się jako sześciokrotną wysokość przeszkody. Cień aerodynamiczny może spowodować oderwanie się obłoku zanieczyszczeń powietrza od powierzchni ziemi. Przeszkodami terenowymi mogą być: rzeźba terenu, lasy, zbiorniki wodne, budynki itp. W przypadku występowania w terenie przeszkody (np. wzniesienia) mogą występować zakłócenia kierunku i prędkości wiatru. Nasłonecznione zbocza tego wzniesienia, wskutek nagrzewania się od promieniowania słonecznego, mogą wytworzyć pionowy gradient temperatury, wpływający na działanie wiatru w skali lokalnej. Wzniesienie terenowe stanowi przeszkodę nieprzepuszczalną. Inaczej na przepływ wiatru wpływają naturalne przeszkody przepuszczalne, do których zalicza się pokrycia leśne, pasy zadrzewień, plantacje roślinne, sady itp. W przypadku inwestycji drogowej przeszkodą terenową mogą być także ekrany akustyczne, wpływające na warunki przewietrzania pasa drogowego. W otoczeniu dróg duże budowle, a w szczególności grupy budynków, tworzą przeszkody terenowe, których opływ powoduje powstawanie wielu stref zawirowań, w których pogarszają się warunki rozprzestrzeniania się zanieczyszczeń powietrza. Jest to widoczne szczególnie w obszarach miast, gdzie kierunek wiatru jest zmienny (uwarunkowany zabudową, kierunkami ulic, itp.). Są to czynniki decydujące o rozkładzie stężeń substancji zanieczyszczających oraz mogą powodować wtórne porywanie osadzonych na powierzchni terenu pyłów.



2.3. Obecny stan jakości powietrza – podsumowanie inwentaryzacji

Stan jakości powietrza w Zamościu mierzony jest przez stację monitorowania powietrza należącą do WIOŚ. Stacja monitoringowa zlokalizowana jest przy ul. Hrubieszowskiej 69A. Pomiary dotyczą stężenia: NO₂ (dwutlenku azotu), NO_x (tlenków azotu), PM10 (pyłu zawieszonego PM10), benzenu, As (arsenu w PM10), benzo(a)pirenu w PM10, Cd (kadmu w PM10), Ni (niklu w PM10), Pb (ołowiu w PM10), PM2,5 (pyłu zawieszonego PM2,5), SO₂ (dwutlenku siarki). Ponadto w 2019 roku na terenie Miasta Zamość zamontowano łącznie 9 czujników stanu powietrza w następujących lokalizacjach:

1. Szkoła Podstawowa nr 6, ul. Orla 5;
2. Szkoła Podstawowa nr 7 z Oddziałami Integracyjnymi, ul. Henryka Sienkiewicza 5;
3. Szkoła Podstawowa nr 8, ul. Bolesława Prusa 10;
4. Szkoła Podstawowa nr 9, ul. Kalinowa 5A;
5. Szkoła Podstawowa Nr 4, ul. Hetmana Jana Zamoyskiego 4;
6. Szkoła Podstawowa nr 2, ul Lwowska 15;
7. Młodzieżowy Dom Kultury, Kamienna 20;
8. Ośrodek Sportu i Rekreacji, ul. Królowej Jadwigi 8;
9. Wydział Geodezji i Gospodarki Nieruchomościami, ul. Kołłątaja 1.

Stacje miejskie dokonują pomiaru wysokości stężenia pyłów PM1 (pyłu zawieszonego PM1), PM2,5 (pyłu zawieszonego PM2,5) i PM10 (pyłu zawieszonego PM10), NO₂ (dwutlenku azotu), O₃ (ozonu), SO₂ (dwutlenku siarki) oraz CO (tlenku węgla). Ponadto, w związku z realizacją projektu „*Modernizacja systemu oświetlenia ulicznego na terenie Miasta Zamość*” dofinansowanego z RPO Województwa Lubelskiego, zostanie wykonana tablica świetlna, informująca o jakości powietrza na terenie miasta, w zakresie stężenia PM10, PM2,5, CO₂, NO, NO₂. Miejski monitoring pełni funkcję bieżącej informacji, a także funkcję edukacyjną i uświadamiającą mieszkańców.

Stan jakości powietrza na potrzeby niniejszego opracowania, ze względu na konieczność zbadania wyników pomiarowych w szerszym okresie czasu określono przy wykorzystaniu wyłącznie danych pomiarowych stacji WIOŚ. Dla określenia dokładnego położenia i cech charakterystycznych źródeł emisji zanieczyszczeń powietrza danego obszaru przeprowadza się inwentaryzację. Uzyskany obraz emisji jest przybliżony, niemożliwym jest dokładne określenie co, ile i kiedy jest emitowane. W kolejnej tabeli przedstawiono uśrednione roczne wyniki pomiarów ze stacji monitoringu powietrza w Zamościu przy ul. Hrubieszowskiej 69A za 2018 r.



Tabela 1: Wyniki pomiarów zanieczyszczeń 1-godzinnych w skali miesiąca w roku 2018

| MIESIĄC | PM10 [µg/m ³] | PM2,5* [µg/m ³] | NO ₂ [µg/m ³] | SO ₂ [µg/m ³] | C ₆ H ₆ [µg/m ³] |
|---|------------------------------|--------------------------------|---|---|---|
| styczeń | 24,34 | 27,66 | 13,02 | 7,32 | 2,89 |
| luty | 33,54 | 49,09 | 14,54 | 6,43 | 3,45 |
| marzec | 36,01 | 37,00 | 17,98 | 7,91 | 2,71 |
| kwiecień | 27,45 | 18,40 | 16,39 | 3,59 | 0,81 |
| maj | 21,27 | 12,74 | 16,37 | 1,61 | 0,63 |
| czerwiec | 19,77 | 11,01 | 16,39 | 1,25 | 0,70 |
| lipiec | 20,40 | 11,06 | 17,87 | 0,86 | 0,85 |
| sierpień | 21,61 | 13,55 | 21,05 | 2,32 | 0,76 |
| wrzesień | 23,46 | 15,48 | 14,78 | 3,00 | 0,88 |
| październik | 31,24 | 26,48 | 24,04 | 4,56 | 1,61 |
| listopad | 30,62 | 32,29 | 25,82 | 4,68 | 1,57 |
| grudzień | 20,21 | 20,25 | 18,81 | 6,34 | 1,46 |
| Stężenie średnioroczne | 25,83 | 22,92 | 18,09 | 4,15 | 1,53 |
| Poziom dopuszczalny stężenia średnioroczne | 40 µg/ m ³ | 20 µg/m ³ | 40 µg/ m ³ | 350 µg/m ³ ** | - |

* Pomiar 24-godzinny.

** Poziom dopuszczalny stężenia średniego 1-godzinne: 350 µg/m³ (przekroczenie tego poziomu dozwolone 24 razy w ciągu roku).

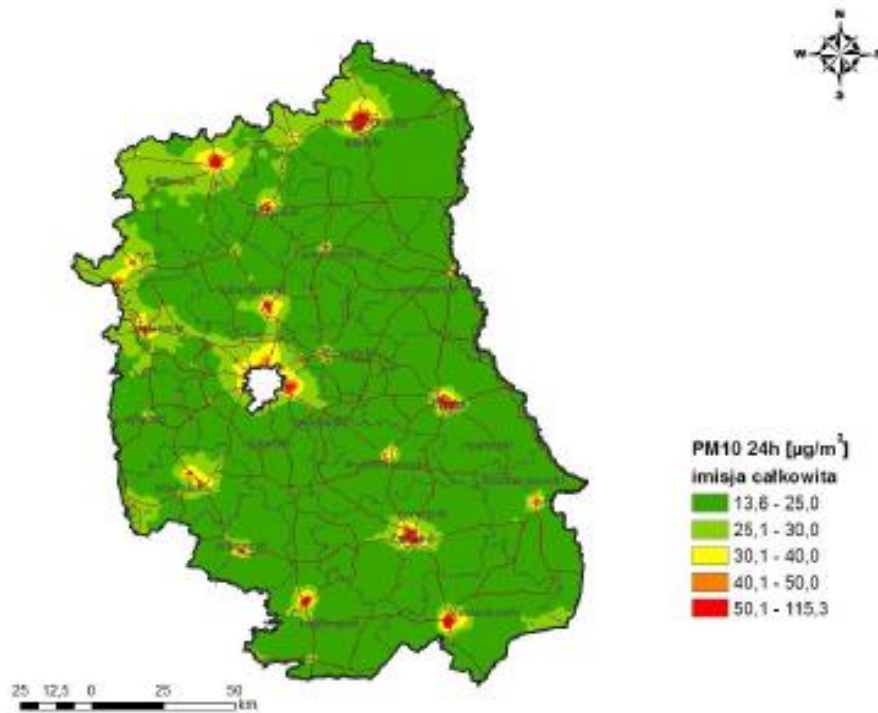
Punkt pomiarowy otoczony jest od południa i zachodu przez osiedla mieszkaniowe, zaś od północy i wschodu przez tereny niezabudowane. W okolicy dominuje zabudowa wielorodzinna. W pobliżu punktu przebiegają drogi krajowe DK17 i DK74.

Dane pomiarowe stacji WIOŚ identyfikują Miasto Zamość jako obszar przekroczeń dopuszczalnych stężeń w powietrzu pyłu zawieszonego PM10 oraz PM2,5 w ujęciu godzinowym oraz rocznym. W związku z powyższym dla strefy lubelskiej opracowany został dokument *Programu ochrony powietrza dla strefy lubelskiej ze względu na przekroczenie poziomu dopuszczalnego pyłu zawieszonego PM10 z uwzględnieniem pyłu PM2,5*, celem wyznaczenia ramowych działań dla przeciwdziałania negatywnym zjawiskom środowiskowym w zakresie powstawania niskiej emisji.

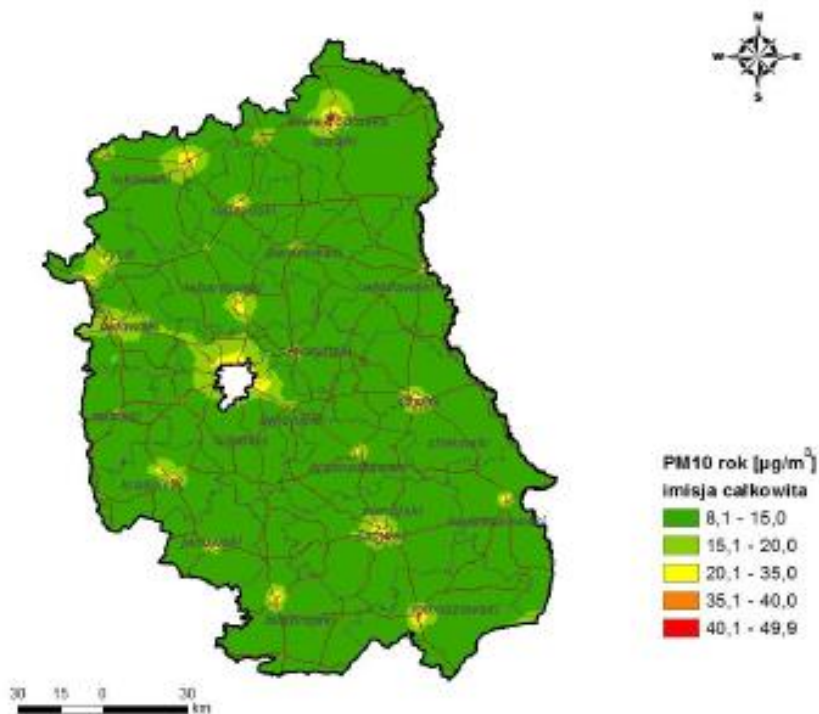
Aktualizacja Programu ochrony powietrza dla strefy lubelskiej ze względu na przekroczenie poziomu dopuszczalnego pyłu zawieszonego PM10 z uwzględnieniem pyłu PM2,5 w powietrzu wykazuje, iż obszar przekroczeń obejmuje między innymi teren Miasta Zamość.



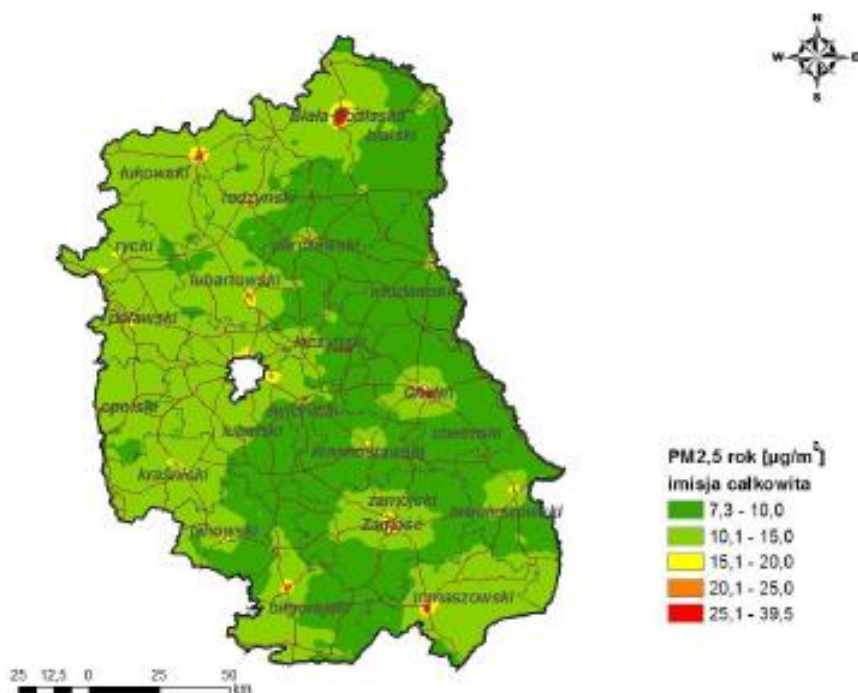
Rozkład stężeń pyłu zawieszonego PM10 oraz PM2,5 w roku kalendarzowym 2015 z emisji całkowitej na terenie strefy lubelskiej prezentują kolejne rysunki.



Rysunek 3: Stężenia pyłu zawieszonego PM10 o okresie uśredniania wyników 24 h w strefie lubelskiej pochodzące z łącznej emisji wszystkich typów w 2015 r.



Rysunek 4: Stężenia pyłu zawieszonego PM10 o okresie uśredniania wyników rok w strefie lubelskiej pochodzące z łącznej emisji wszystkich typów w 2015 r.



Rysunek 5: Stężenia pyłu zawieszonego PM_{2,5} o okresie uśredniania wyników rok w strefie lubelskiej pochodzące z łącznej emisji wszystkich typów w 2015 r.

Ze względu na przekroczenia udziału pyłu zawieszonego PM₁₀ i pyłu zawieszonego PM_{2,5} w powietrzu w strefie lubelskiej, w tym w Zamościu dokument określił działania krótkoterminowe zmierzające do polepszenia stanu jakości powietrza. Plan działań mający na celu poprawę jakości powietrza na poziomie wojewódzkim i lokalnym przewiduje:

- Podniesienie zagadnienia poprawy jakości powietrza poprzez skonsolidowanie działań na szczeblu wojewódzkim i lokalnym;
- Stworzenie ram prawnych sprzyjających realizacji efektywnych działań mających na celu poprawę jakości powietrza;
- Włączenie społeczeństwa w działania na rzecz poprawy jakości powietrza;
- Rozwój i upowszechnienie technologii sprzyjających poprawie jakości powietrza;
- Rozwój mechanizmów kontrolowania źródeł niskiej emisji sprzyjających poprawie jakości powietrza;
- Upowszechnianie mechanizmów finansowych sprzyjających poprawie jakości powietrza.

Największym problemem obniżającym jakość powietrza jest tzw. niska emisja. Władze miasta, celem ograniczenia zanieczyszczeń tego typu, prowadzą różne działania w ramach których mieszkańcy mogą ubiegać się o dofinansowanie na zmianę sposobu ogrzewania na bardziej ekologiczny. Ponadto miasto prowadzi sukcesywną wymianę oświetlenia ulicznego na energooszczędne, a także termomodernizację i montaż paneli fotowoltaicznych na obiektach oświatowych.



2.4. Planowany efekt ekologiczny związany z wdrażaniem strategii rozwoju elektromobilności

Jak wynika z informacji przekazywanej przez Lubelski Urząd Wojewódzki w Lublinie, na terenie Zamościa stale odnotowuje się przekroczenia dozwolonej liczby dni powyżej normy dobowej dla pyłu zawieszonego PM10 oraz pył PM2,5 w powietrzu. Wyższych poziomów stężeń zanieczyszczeń należy spodziewać się zazwyczaj wtedy gdy występują warunki metrologiczne sprzyjające kumulacji zanieczyszczeń.

W celu zmniejszenia zagrożeń niezbędne jest zatem natychmiastowe podjęcie działań zmierzających do poprawy warunków jakości powietrza w mieście. Jednym z kroków jakie podjęto w tym zakresie jest opracowanie niniejszego dokumentu i przyjęcie do realizacji działań w nim wytyczonych.

Zgodnie z przyjętym w 2015 roku Planem Gospodarki Niskoemisyjnej dla Miasta Zamość całkowita emisja CO₂ w mieście, w 2013 r. wynosiła 357 368,56 MgCO₂/rok.

Wskutek realizacji zaplanowanych działań na terenie Miasta Zamość możliwe będzie uzyskanie odpowiedniej wielkości efektu ekologicznego. Poniższa tabela sumuje wyniki dla wszystkich działań wytyczony w niniejszej strategii i określa jego wielkość.

Tabela 2: Planowany efekt ekologiczny związany z wdrażaniem strategii rozwoju elektromobilności

| Zadanie | | Efekt ekologiczny |
|-------------|---|--------------------------------|
| I | Utworzenie gminnego Systemu Zarządzania Energią | efekt niewymierny |
| II | Rozwój i dynamizacja istniejącego systemu informacji pasażerskiej | efekt niewymierny |
| III | Modernizacja przystanków miejskich | 75,00 MgCO ₂ |
| IV | Obsługa komunikacji miejskiej pojazdami zeroemisyjnymi | 24,50 MgCO ₂ |
| V | Rozbudowa systemu dróg rowerowych | 31,00 MgCO ₂ |
| VI | Rozwój sieci publicznej wypożyczalni rowerów miejskich | 44,00 MgCO ₂ |
| VII | Wymiana pojazdów służbowych w Urzędzie Miasta | 30,00 MgCO ₂ |
| VIII | Budowa stacji ładowania pojazdów elektrycznych | efekt niewymierny |
| IX | Modernizacja oświetlenia | 50,00 MgCO ₂ |
| X | Montaż odnawialnych źródeł energii na budynkach publicznych | 585,00 MgCO ₂ |
| SUMA | | 858,00 MgCO₂ |

Wysokość osiągniętego efektu ekologicznego w konsekwencji zrealizowanych działań przyczyni się do redukcji 882,50 MgCO₂, co daje 0,24% całkowitej emisji CO₂ w mieście, w 2013 r. (oszacowaną w aktualizacji Planu Gospodarki Niskoemisyjnej dla Miasta Zamość).



3. STAN OBECNY SYSTEMU KOMUNIKACYJNEGO W ZAMOŚCIU

3.1. Struktura organizacyjna

Miejski Zakład Komunikacji Sp. z o.o. w Zamościu jest spółką prawa handlowego, której jedynym właścicielem jest Miasto Zamość. Obecnie Spółka wykonuje przewóz osób w krajowym transporcie zbiorowym na podstawie licencji o nr 0014357. Miasto jako organizator transportu publicznego współpracuje z MZK Sp. z o. o. w zakresie projektowania sieci komunikacyjnej. Najważniejsze zmiany w istniejącym układzie komunikacyjnym zostały przeprowadzone w 2005 r. przez firmę zewnętrzną. Powstały wtedy nowe linie oraz trasy komunikacyjne.

Drugim, ważnym etapem modernizacji sieci komunikacyjnej było wprowadzenie od stycznia 2012 r. częściowych zmian tras oraz dostosowanie czasów przejazdów do aktualnych potrzeb mieszkańców. Przy konstruowaniu rozkładów jazdy Spółka wykorzystuje pomiary liczby osób podróżujących komunikacją miejską przeprowadzane na podstawie zapisów z monitoringu znajdującego się wewnątrz pojazdów oraz systemu bramek elektronicznych zliczających potoki pasażerskie, zamontowanych w 5 autobusach. Zmiany w rozkładach dokonywane są również w zależności od wniosków mieszkańców lub jednostek samorządowych. W związku z tym drobne korekty nanoszone są do rozkładów kilka razy w roku.

W ramach powierzonego zadania MZK Sp. z o.o. obsługuje:

- Miasto Zamość,
- Gminę Zamość,
- Gminę Stary Zamość,
- Gminę Miączyn,
- Gminę Nielisz,
- Gminę Zwierzyniec.

Z wyżej wymienionymi gminami Miasto Zamość zawarło stosowne porozumienia na wykonywanie zadań w zakresie prowadzenia lokalnego transportu zbiorowego na terenie danej jednostki administracyjnej na podstawie art. 7 ust. 1 pkt 4 i art. 74 ust. 1 i 2 ustawy z dnia 8 marca 1990 r. o samorządzie gminnym. Na mocy tych porozumień gminy powierzają Miastu Zamość prowadzenie lokalnego transportu zbiorowego na ich terenie w granicach określonych w porozumieniach i zobowiązują się do częściowego ponoszenia kosztów realizacji powierzonego Miastu Zamość zadania własnego (ponosząc różnicę pomiędzy przychodami z biletów, a kosztem rzeczywistym realizacji danego zadania przewozowego na terenie swojej gminy). Zadanie to w imieniu Miasta wykonuje MZK Sp. z o.o. w Zamościu.



Obszar obsługiwany przez Miejski Zakład Komunikacji Spółka z o.o. w Zamościu dzieli się na trzy strefy biletowe. Strefa I obejmuje teren Miasta Zamość, a strefy II i III są strefami podmiejskimi. Granicę pomiędzy poszczególnymi strefami wyznaczają następujące przystanki graniczne:

- Hrubieszowska - granica miasta,
- Kalinowice,
- Jatutów,
- Łapiguz,
- Czołki Kościół,
- Sitaniec Rumat,
- Sitaniec Kościół,
- Sitaniec (1674),
- Sitaniec Wolica III,
- Białobrzegi I,
- Chyża I,
- Płoskie I,
- Mokre Kolonia I (nie dotyczy linii 2 i 11),
- Skokówka - skrzyżowanie Targowa I.

Przewozy osób środkami MZK Sp. z o. o. w Zamościu są odpłatne i odbywają się na podstawie:

- biletów jednorazowych,
- biletów jednorazowych sprzedawanych w karnecie pięcioprzejazdowym,
- biletów okresowych,
- biletów czasowych,
- biletu seniora.

W Zamościu, podobnie jak w większości mniejszych miast w Polsce, traci na znaczeniu rola transportu publicznego. W zamian obserwuje się wzrost udziału prywatnych przewoźników (zwłaszcza mikrobusowych) w przewozach pasażerskich. Ma to związek z wycofywaniem się przewoźników regionalnych z obsługi mieszkańców miast i okolic. Dotyczy to przede wszystkim przewozów kolejowych i ich niestabilnej oferty. Z punktu widzenia publicznego transportu zbiorowego w mieście, działalność przewoźników prywatnych powinna stanowić uzupełnienie dla oferty komunikacji publicznej, a nie pełnić rolę komunikacji zamiennej. Jednak w większości przypadków trasy tych przewoźników na wielu odcinkach pokrywają się z przebiegiem tras MZK Sp. z o.o. Przedsiębiorcy prywatni proponują atrakcyjne ceny, odpowiednie godziny odjazdów oraz większą częstotliwość. Taka sytuacja powoduje, że osoby mieszkające poza granicami administracyjnymi miasta wybierają ten rodzaj środka transportu. Prywatne firmy gwarantują bowiem podróż bez przesiadek nawet na obszarze miasta.



3.2. Monitoring jakości powietrza

Na terenie Zamościa, jak wskazano w niniejszym rozdziale, zlokalizowana jest jedna stacja monitoringowa jakości powietrza należąca do WIOŚ oraz 9 czujników stanu powietrza zainstalowanych w 2019 r. W związku z powyższym miasto jest w posiadaniu lokalnej sieci monitoringu.

W przeprowadzanych badaniach ważna jest nie tylko ocena stanu jakości powietrza, ale również rozpoznanie problemu, które źródła, w którym miejscu mają istotny wpływ na jakość powietrza w mieście. Odpowiedź na to pytanie daje matematyczne modelowanie dyspersji zanieczyszczeń na terenie miasta. Dzięki temu możliwa jest ocena w których miejscach udział źródeł liniowych ma największy wpływ na jakość powietrza. W przypadku podjęcia ewentualnych działań związanych z rozbudową oraz utrzymaniem i odpowiednim wykorzystaniem istniejącej sieci monitoringu w Zamościu, rekomenduje się stosowanie następujących rozwiązań:



Ewentualna rozbudowa lub przebudowa systemu czujników pomiaru jakości powietrza powinna zostać poprzedzona analizą mającą na celu określenie optymalnego rozlokowania niskokosztowych urządzeń (detektorów) w terenie. Analiza ta powinna uwzględniać m.in. wielkość miasta, charakter jego zabudowy, rozkład sieci drogowej oraz informacje zawarte w dostępnych dokumentach o charakterze diagnostycznym (właściwych dla przedmiotu badań), w szczególności w Programach Ochrony Powietrza.



Lokalizacja czujników powinna spełniać w największym stopniu wymagania lokalizacyjne określone dla stałych punktów pomiarowych, dlatego w niektórych przypadkach celowe może okazać się zamontowanie urządzeń autonomicznych energetycznie, czerpiących i magazynujących energię z dowolnego źródła energii wolnodostępnej takich jak np.: promieniowanie słoneczne.



Urządzenia do pomiaru pyłu powinny być kalibrowane do wskazań stacji pomiarowych WIOŚ lub stacji posiadających certyfikat równoważności z metodą referencyjną w warunkach zapewniających szeroki zakres stężeń (przynajmniej w zakresie 0–100 $\mu\text{g}/\text{m}^3$).



Właściwa polityka informacyjna i zarządcza w zakresie jakości powietrza powinna być oparta o identyfikację źródeł odpowiedzialnych za złą jakość powietrza. Celowe jest zatem wdrożenie w mieście systemu modelowania jakości powietrza, którego wyniki mogą być następnie prezentowane w postaci mapy jakości powietrza na terenie miasta. Zastosowanie takiego podejścia może umożliwić m.in.:

- wizualizację stężeń w każdym, dowolnym miejscu miasta,
- określenie w trybie on-line, które obszary (np. osiedla), obiekty (np. szkoły/przedszkola/szpitala) są (w przypadku danych prognostycznych) narażone na gorszą jakość powietrza i w jakim stopniu,
- raportowanie (on-line) danych uzyskanych z modelu, z poziomu mapy (tworzenie różnego rodzaju raportów, np. rankingu dzielnic lub wybranych obiektów, typu placówki oświatowe) w oparciu o wskaźniki (średnie oraz maksymalne stężenia godzinowe w dzielnicach) w formie listy lub mapy (porównawczej) dla wybranej godziny,
- prezentowanie innych danych na mapie, np. lokalizacji źródeł emisji oraz lokalizacji zmian systemów grzewczych, celem zestawienia koncentracji źródeł emisji z podejmowaną przez mieszkańców zmianą systemów grzewczych, a jednocześnie oceną jakości powietrza w tej okolicy,
- określenie wpływu źródeł emisji na stężenia zanieczyszczeń, co może poprawić skuteczność zarządzania prowadzonymi działaniami naprawczymi, poprzez wskazanie udziału źródeł emisji w stężeniu pyłu zawieszonego PM10 i PM2,5 w dowolnie wybranym miejscu miasta,
- przewidywanie epizodów złej jakości powietrza i skierowanie do mieszkańców odpowiednich rekomendacji/zaleceń, dotyczących ograniczania emisji i planowania aktywności (sport, spacer).

Właściwe jest w tym przypadku wykorzystanie danych PM₁₀ do walidacji modelowania, a stacji niskokosztowych do kalibracji modelu (system powinien asymilować dane ze stacji niskokosztowych).



Monitoring powinien być prowadzony przez cały rok kalendarzowy, przy czym minimalny czas dla analizy i oceny zachodzących zmian i trendów wynosi co najmniej 2 pełne lata kalendarzowe.



3.3. Transport publiczny i komunalny

Aktualną sieć połączeń komunikacji publicznej obsługiwanej przez MZK Sp. z o.o. w mieście, tworzy 168 przystanków autobusowych. Łącznie w Zamościu zlokalizowanych jest 185 przystanków, w tym 17 spośród nich, zostało wyłączonych z obsługi połączeniami MZK Sp. z o.o. W układzie komunikacyjnym funkcjonuje 25 linii autobusowych, w tym:

- 25 linii kursuje w strefie I,
- 18 linii kursuje w strefie II,
- 8 linii kursuje w strefie III.

Tabor autobusowy MZK Sp. z o.o. w Zamościu obejmuje łącznie 46 pojazdów. Podział autobusów ze względu na wykorzystywane paliwo napędowe przedstawia się następująco:

- 30 autobusów spalinowych ON,
- 16 autobusów na CNG.

Ponadto warto podkreślić, iż przedsiębiorstwo planuje zakup 1 autobusu elektrycznego.

Wykaz taboru wraz z danymi dotyczącymi przebiegu i spalania w roku 2018 prezentuje tabela.

Tabela 3: Wykaz taboru autobusowego MZK Sp. z o.o. wraz z przebiegiem i zużyciem paliwa w roku 2018 r. (źródło: dane MZK Sp. z o.o. w Zamościu)

| Lp. | Marka i model pojazdu | Rok produkcji | Przebieg roczny (za 2018r) | Spalanie średnie/ zużycie paliwa roczne | Rodzaj paliwa |
|-----|-----------------------|---------------|----------------------------|---|---------------|
| 1 | SOLARIS Urbino 12 | 2018 | X. 2018-XII 2018 13 776 | 43/5 932 | ON |
| 2 | SOLARIS Urbino 12 | 2019 | - | - | ON |
| 3 | SOLARIS Urbino 12 | 2019 | - | - | ON |
| 4 | SOLARIS Urbino 12 | 2019 | - | - | ON |
| 5 | SOLARIS Urbino 12 | 2019 | - | - | ON |
| 6 | SOLARIS Urbino 12 | 2019 | - | - | ON |
| 7 | SOLARIS Urbino 12 | 2019 | - | - | ON |
| 8 | SOLARIS Urbino 12 | 2019 | - | - | ON |
| 9 | SOLARIS Urbino 12 | 2019 | - | - | ON |
| 10 | SOLARIS Urbino 12 | 2019 | - | - | ON |
| 11 | Solaris CNG | 2006 | 54126 | * | CNG |
| 12 | Solaris CNG | 2006 | 42232 | * | CNG |
| 13 | Solaris CNG | 2006 | 42020 | * | CNG |
| 14 | Solaris CNG | 2006 | 52173 | * | CNG |
| 15 | MAN NL 202 | 1995 | 38107 | 34/12977 | ON |
| 16 | MAN NL 202 | 1995 | 37484 | 34/12686 | ON |



| | | | | | |
|----|----------------|------|----------------------------|----------|-----|
| 17 | Autosan H7 | 2008 | - | - | ON |
| 18 | MAN NL 222 | 1997 | 46847 | 34/15819 | ON |
| 19 | MAN NL 222 | 1997 | 37163 | 34/12628 | ON |
| 20 | MAN NL 222 | 1997 | 54375 | 32/17129 | ON |
| 21 | MAN A21 | 2011 | 62685 | * | CNG |
| 22 | MAN A21 | 2011 | 65678 | * | CNG |
| 23 | MAN A21 | 2011 | 67368 | * | CNG |
| 24 | MAN A21 | 2011 | 62355 | * | CNG |
| 25 | MAN A21 | 2011 | 60010 | * | CNG |
| 26 | MAN A21 | 2011 | 61512 | * | CNG |
| 27 | MAN A21 | 2012 | 64203 | * | CNG |
| 28 | MAN A21 | 2012 | 61066 | * | CNG |
| 29 | MAN A21 | 2012 | 61091 | * | CNG |
| 30 | MAN A21 | 2012 | 63755 | * | CNG |
| 31 | MAN A21 | 2012 | 61178 | * | CNG |
| 32 | MAN A21 | 2012 | 62869 | * | CNG |
| 33 | MAN A 76 | 2005 | 31579 | 37/11732 | ON |
| 34 | MAN A 76 | 2005 | 29098 | 38/11003 | ON |
| 35 | MAN A 76 | 2005 | 22468 | 36/8165 | ON |
| 36 | MAN NI 313 | 2008 | 54172 | 42/22718 | ON |
| 37 | MAN NI 313 | 2008 | 44709 | 43/19231 | ON |
| 38 | MAN NI 313 | 2008 | 33502 | 41/13728 | ON |
| 39 | SOLARIS U12W24 | 2007 | IX 2018-XII 2018 20531 | 44/8980 | ON |
| 40 | SOLARIS U12W24 | 2007 | IX. 2018-XII 2018 22977 | 41/9463 | ON |
| 41 | SOLARIS U12W24 | 2007 | IX. 2018-XII 2018 21070 | 43/8955 | ON |
| 42 | SOLARIS U12W24 | 2007 | X. 2018-XII 2018 15131 | 39/5902 | ON |
| 43 | SOLARIS U12W24 | 2007 | X. 2018-XII 2018 12464 | 43/5346 | ON |
| 44 | SOLARIS U12W24 | 2007 | - | - | ON |
| 45 | SOLARIS U12W24 | 2007 | - | - | ON |
| 46 | SOLARIS U12W24 | 2007 | - | - | ON |

* Średnie spalanie dla autobusów zasilanych CNG za 2018 r. wyniosło średnio 62,8 m³/100 km.



Dodatkowo, obok taboru komunikacji zbiorowej MZK Sp. z o.o. jest w posiadaniu 8 innych pojazdów, są to:

1. Peugeot z 2008 r. (pojazd użytkowany przez MZK Sp. z o.o. w Zamościu),
2. Renault Trafic z 2014 r. (pojazd użytkowany przez MZK Sp. z o.o. w Zamościu),
3. Renault Master z 2016 r. (pojazd użytkowany przez MZK Sp. z o.o. w Zamościu),
4. Skoda Superb z 2019 r. (pojazd użytkowany przez Miasto Zamość),
5. Renault Trafic z 2014 r. (pojazd użytkowany przez Miasto Zamość),
6. Renault Kangoo z 2016 r. (pojazd użytkowany przez Zarząd Dróg Grodzkich w Zamościu),
7. Renault Master z 2016 r. (pojazd użytkowany przez ZOO Zamość),
8. Renault Master z 2016 r. (pojazd użytkowany przez ZOO Zamość).

Flota pojazdów jednostek administracyjnych miasta obejmuje łącznie 159 pojazdów (w tym 55 pojazdów to samochody osobowe) i w podziale na poszczególne jednostki przedstawia się następująco:

- Centrum Kształcenia Zawodowego Nr 1 w Zamościu – 11 pojazdów;
- Centrum Kształcenia Zawodowego i Ustawicznego w Zamościu – 3 pojazdy;
- III Liceum Ogólnokształcące im. Cypriana Kamila Norwida w Zamościu – 1 pojazd;
- Książnica Zamojska im. Stanisława Kostki Zamoyskiego – 1 pojazd;
- Muzeum Zamojskie w Zamościu – 2 pojazdy;
- Orkiestra Symfoniczna im. Karola Namysłowskiego w Zamościu – 2 pojazdy;
- Ośrodek Sportu i Rekreacji w Zamościu – 3 pojazdy;
- PGK Sp. z o.o. w Zamościu – 110 pojazdów;
- Specjalny Ośrodek Szkolno-Wychowawczy w Zamościu – 1 pojazd;
- Szkoła Podstawowa Nr 3 w Zamościu – 1 pojazd;
- Zakład Gospodarki Lokalowej – 5 pojazdów;
- Zamojski Szpital Niepubliczny – 5 pojazdów;
- Zamojski Dom Kultury – 2 pojazdy;
- Zarząd Dróg Grodzkich w Zamościu – 4 pojazdy;
- Zespół Szkół Ponadpodstawowych Nr 5 im. Józefa Piłsudskiego w Zamościu – 9 pojazdów.

Zwarta zabudowa miasta oraz jego bogaty rys historyczny sprzyja rozwojowi transportu rowerowego. W 2019 r. przez Zamość przebiegało łącznie 44,6 km ścieżek rowerowych (dróg dla rowerów). Wypożyczalnię rowerów w mieście prowadzi Zamojskie Centrum Informacji Turystycznej i Historycznej. Wypożyczalnia zlokalizowana jest przy ul. Łukasieńskiego 2E i czynna w okresie od maja do października (w kwietniu – przy sprzyjającej aurze).



Wypożyczalnia rowerów ma w posiadaniu:

- 10 rowerów typu damskiego,
- 10 rowerów typu męskiego.

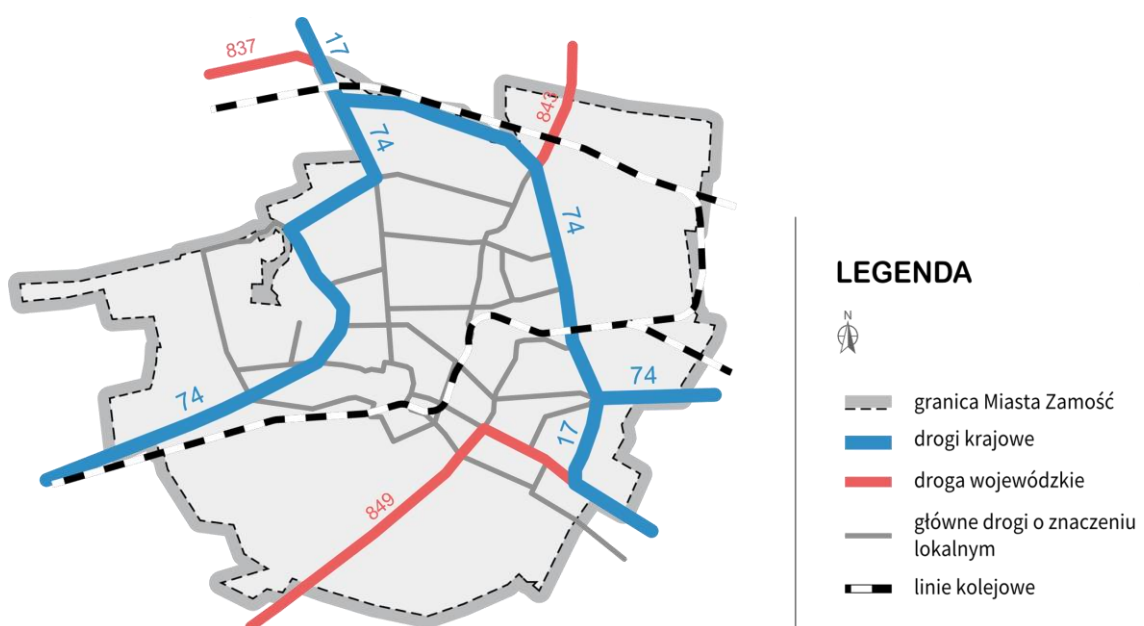
Dla osób korzystających z zasobu rowerów miejskich dostępne są foteliki dla dzieci i kaski w cenie wypożyczenia roweru.

3.4. Transport prywatny

W mieście krzyżują się drogi o znaczeniu: międzynarodowym, krajowym, wojewódzkim i powiatowym oraz gminnym, zapewniając właściwe powiązania komunikacyjne (zewnętrzne i wewnętrzne). W nawiązaniu do informacji zawartych w „*Planie zrównoważonego rozwoju publicznego transportu zbiorowego w Zamościu na lata 2014-2028*” (Uch. Nr XXXV/380/2013 Rady Miasta Zamość z dnia 25.11.2013 r.) miasto posiada sieć dróg (stan na 2012 r.) o łącznej długości 145,9 km (83,7% utwardzone), z czego:

- drogi krajowe – 13 km (100% utwardzone);
- drogi wojewódzkie – 6,1 km (100% utwardzone);
- drogi powiatowe – 51,3 km (95,3%);
- drogi gminne – 75,5 km (71,8% utwardzone).

Największy udział w systemie dróg stanowią drogi gminne (53,7% ogólnej długości), które jednocześnie cechuje najniższy stan techniczny.



Rysunek 6: Podstawowy układ drogowy Miasta Zamościa



Na terenie miasta wyznaczone są 2 strefy płatnego parkowania:

- strefa 1 – Stare Miasto (178 miejsc postojowych);
- strefa 2 – Nowe Miasto (55 miejsc postojowych).

Wyznaczenie stref płatnego parkowania stanowi element polityki parkingowej, zmierzającej do zaspokojenia potrzeb parkingowych oraz zachęcenia do korzystania z komunikacji publicznej.

W kolejnej tabeli przedstawiono liczbę pojazdów zarejestrowanych na terenie Miasta Zamość w latach 2014-2018 (dane GUS).

Tabela 4: Liczba pojazdów zarejestrowanych na terenie Miasta Zamość w latach 2014-2018

| Miasto Zamość | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 |
|---|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| pojazdy samochodowe i ciągniki | 35 916 | 36 799 | 38 380 | 39 494 | 40 907 |
| motocykle ogółem | 1 115 | 1 228 | 1 283 | 1 283 | 1 349 |
| motocykle o pojemności silnika do 125 cm ³ | 256 | 296 | 375 | 382 | 391 |
| samochody osobowe | 27 632 | 28 362 | 29 613 | 30 621 | 31 857 |
| autobusy ogółem | 338 | 355 | 364 | 342 | 321 |
| samochody ciężarowe | 4 818 | 4 780 | 4 944 | 4 969 | 5 071 |
| samochody ciężarowo – osobowe | 349 | 342 | 343 | 39 | 38 |
| samochody specjalne (łącznie z sanitarnymi) | 364 | 392 | 406 | 427 | 447 |
| ciągniki samochodowe | 323 | 355 | 379 | 420 | 456 |
| ciągniki rolnicze | 1 413 | 1 438 | 1 444 | 1 432 | 1 406 |
| motorowery | 788 | 810 | 811 | 831 | 823 |

Z powyższej tabeli wynika, iż liczba pojazdów na terenie Miasta Zamościa w latach 2014-2018 stale wzrastała. Należy spodziewać się, iż trend ten będzie utrzymywał się.

Poniższa tabela przedstawia prognozowaną liczbę pojazdów elektrycznych poruszających się po polskich drogach wraz z szacunkowym zapotrzebowaniem na energię (dane Ministerstwa Energii, 2016 r.). Celem gospodarczym Polski do roku 2025 jest ponad 1 mln zarejestrowanych pojazdów elektrycznych.

Tabela 5 Prognozowana liczba pojazdów elektrycznych wraz z rocznym zapotrzebowaniem na energię elektryczną [MWh]

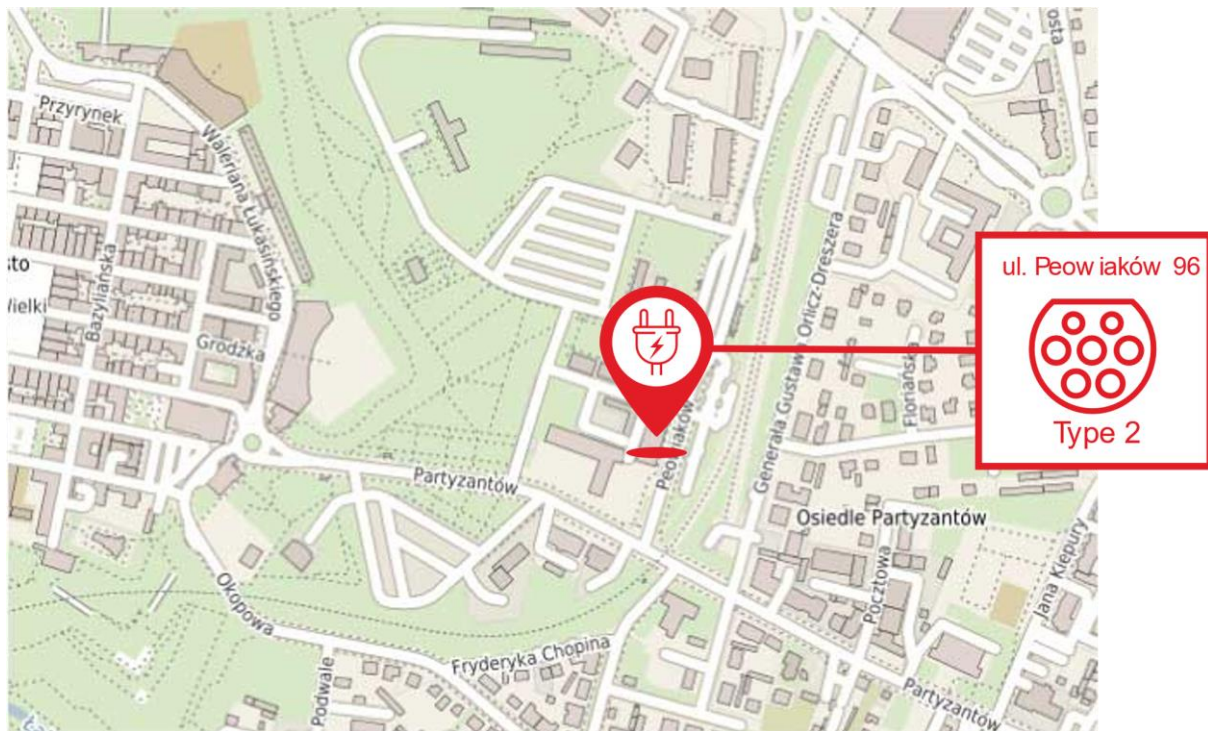
| Rok | Prognozowana liczba pojazdów elektrycznych | Roczne zapotrzebowanie na energię elektryczną [MWh] |
|------|--|---|
| 2018 | 13 576 | 30 039 |
| 2019 | 32 310 | 71 492 |
| 2020 | 76 898 | 170 150 |
| 2021 | 183 017 | 404 958 |
| 2022 | 366 034 | 809 915 |



| | | |
|------|-----------|-----------|
| 2023 | 549 051 | 1 214 873 |
| 2024 | 823 576 | 1 822 309 |
| 2025 | 1 029 470 | 2 277 886 |

3.5. Ogólnodostępna publiczna infrastruktura ładowania

Na chwilę obecną na terenie Zamościa znajduje się jedna publiczna stacja ładowania samochodów elektrycznych, zlokalizowana na parkingu w pobliżu hubu komunikacyjnego przy ul. Peowiaków 96. W tej lokalizacji znajduje się stacja ładowania z wejściem Type 2. Jej lokalizację przedstawiono na mapie.



Rysunek 7: Lokalizacja stacji ładowania w Zamościu

Najbliżej zlokalizowane stacje ładowania samochodów elektrycznych znajdujące się poza terenem Miasta Zamość znajdują się w następujących miejscach:

- Urząd Gminy Nielisz, Nielisz 279, 22-413 Nielisz – trzy stacje z gniazdami typu Wall (Euro) oraz dwie stacje z gniazdami typu Three Phase,
- Relaks, ul. 2 Lutego 15, 22-470 Zwierzyniec – jedna stacja z gniazdem typu Three Phase,
- Stara Szkoła, Potok Senderki 20, 22-440 Krasnobród – jedna stacja z gniazdem typu Wall (Euro).



Typy złączy jakie mogą występować przy infrastrukturze ładowania to:



TYPE 2 - inaczej zwane Mennekes, od firmy która opracowała dane złącze, umożliwiające szybkie ładowanie prądem zmiennym (AC) dedykowanym instalacjom jednofazowym (3,6 kW) bądź trójfazowym (nawet do 44 kW).



3-bolcowa wtyczka (tradycyjna) podłączana do gniazdka umieszczonego w domu, miejscu pracy lub niektórych publicznie dostępnych punktach ładowania, ładowanie zajmie minimalnie 6 godzin prądem zmiennym (AC).



American Type 1 SAE J772 (3-7kW obsługujący instalacje jednofazowe (AC), stosowany głównie w USA i Japonii, mało rozpowszechniony w Europie, korzystają z niego np. Nissan, Ford czy Renault.



Industrial Commando IEC 60309 o mocy 3-22kW, dopasowane do instalacji jedno- lub trójfazowych (AC).



JEVS CHAdeMO o mocy 50 kW pozwalający naładować samochodowe baterie z dużą szybkością na odpowiednich publicznych stacjach ładowania. System ten wykorzystują tacy producenci jak: BD Otomotive, Citroën, Honda, Kia, Mazda, Mitsubishi, Nissan, Peugeot, Subaru, Tesla (z koniecznością użycia odpowiedniej przejściówki) i Toyota.



Złącze marki Tesla (50-120kW), stanowiące modyfikację europejskiego Typu 2 Mennekes. Umożliwia korzystanie z firmowych Superładowarek (ang. Supercharger), którym naładowanie baterii modelu Tesla S do poziomu rzędu 80% zajmuje 30 min. Złącze tego typu jest niedostępne dla pojazdów innych marek i stanowi najbardziej zaawansowany system na rynku.



European Combined Charging System CCS lub „Combo”, o mocy 50kW, występujący również w wersji odpowiedniej dla prądu zmiennego.



3.6. Istniejący system zarządzania

Nowoczesne systemy zarządzania zbiorową komunikacją miejską, z perspektywy pasażera obejmują trzy elementy:

1. Aplikacji pozwalającej na sprawdzenie rozkładów jazdy oraz na uzyskanie bieżącej informacji dotyczącej realizacji kursów (przewidywane czasy odjazdów autobusów);
2. Tablice dynamicznej informacji pasażerskiej;
3. Bilet elektroniczny (który może zostać zintegrowany z kartą mieszkańca² lub kartą usług publicznych³);

Na dzień sporządzania niniejszego dokumentu (grudzień, 2019 r.) pasażerowie komunikacji miejskiej korzystać mogli z aplikacji <http://zamosc.kiedyprzyjedzie.pl> umożliwiającej sprawdzenie rzeczywistego czasu odjazdu autobusów. Uaktualnianie danych w aplikacji dla wybranego przystanku odbywa się automatycznie, co 15 sekund. Dodatkowo na terenie miasta znajdują się dwie tablice informujące podróżnych o rozkładzie jazdy zainstalowane na dwóch przystankach autobusowych - przy Placu Wolności i Bramie Lwowskiej (w kierunku Nowego Miasta). Tablice mają ekran LCD o przekątnej 55 cali i rozdzielczości FullHD. Pojawiają się na nich informacje o rozkładzie jazdy, dzieje się to w czasie rzeczywistym, więc podróżni są informowani na bieżąco o opóźnieniach autobusu. Poza rozkładem jazdy na monitorach istnieje możliwość wyświetlania reklam.

Rozwinięciem dostępnych obecnie rozwiązań, przynajmniej na głównych przystankach miejskich, powinien być montaż tablic dynamicznej informacji pasażerskiej. Tablice standardowo zawierają informacje o numerze linii, przystanku docelowym oraz czasie odjazdu lub liczbie minut do odjazdu.

Tablice dynamicznej informacji pasażerskiej są w pełni odporne na zmienne warunki atmosferyczne.

Komunikacja miejska w Zamościu nie posiada elektronicznej karty biletowej (biletu elektronicznego), stąd rekomenduje się implementację tego rozwiązania, gdyż przynosi ono korzyści zarówno dla pasażera jak i przewoźnika. Z perspektywy pasażera umożliwia tańsze przejazdy dzięki płatności wyłącznie za przejechaną odległość lub czas. Pasażer po wejściu do pojazdu przykładą kartę do czytnika i system pobiera kwotę odpowiadającą cenie biletu do końca trasy. Przy wyjściu z pojazdu kartę należy również przyłożyć do czytnika - wówczas system odda różnicę między ceną biletu do końca trasy, a faktycznie przejechanym odcinkiem. Karta umożliwia również zakodowanie w niej biletów okresowych oraz płatności w parkomatach. Z perspektywy przewoźnika, wymóg każdorazowego przyłożenia karty do czytnika przy wsiadaniu/wysiadaniu pozwala na bardzo precyzyjną informację o liczbie pasażerów

² np. Karta Krakowska <https://www.kk.krakow.pl/o-programie/>

³ np. Śląska Karta Usług Publicznych



i faktycznie wykorzystywanych przez nich odcinkach linii, bez konieczności zlecenia dodatkowych badań potoków pasażerskich. Pozyskane w ten sposób informacje usprawnić mogą podejmowanie decyzji związanych z przydzielaniem taboru do obsługi konkretnych linii komunikacyjnych, zmianą przebiegu linii oraz zmianami w rozkładach jazdy.

3.7. Opis niedoborów jakościowych i ilościowych taboru i infrastruktury w stosunku do stanu pożądanego

W Zamościu główną rolę w układzie komunikacyjnym odgrywa centrum tworzone przez Osiedle Stare Miasto oraz ulice biegnące od niego na północ i wschód, czyli ulice Partyzantów i Piłsudskiego. Wzdłuż nich występuje większość zwartej zabudowy w mieście i jest najwięcej obiektów użyteczności publicznej.

Ponadto trzon komunikacyjny w mieście tworzą:

- Nowe Miasto - dzielnica położona w południowo-wschodniej części miasta, obejmująca swym zasięgiem nie tylko Osiedle Nowe Miasto, ale także Osiedle Św. Piątka, Słoneczny Stok, Partyzantów i Zamoyskiego. Dzielnica pełni rolę drugiego centrum w mieście, o podstawowej funkcji handlowo-usługowej;
- Osiedle Planty - położone w centrum, w pobliżu Starego Miasta. Część jego zabudowy stanowią bloki wielorodzinne oraz tereny zielone. Natomiast w południowej części osiedla zlokalizowane są główne obiekty użyteczności publicznej miasta;
- Osiedle Kilińskiego - położone przy wschodniej granicy miasta, ograniczone ulicami: Piłsudskiego, Peowiaków, Wojska Polskiego i Powiatową, stanowi dzielnicę przemysłową w mieście. Na jego obszarze znajduje się większość zakładów przemysłowych. Osiedle pełni także częściowo funkcje handlowo-usługowe, a w jego granicach zlokalizowane są m.in. Zamojski Niepubliczny Szpital oraz Starostwo Powiatowe;
- Osiedle Karolówka - położone przy zachodniej granicy miasta. Podstawową funkcją dzielnicy jest edukacja. Na osiedlu swoją siedzibę ma szkoła podstawowa i gimnazjum, dwa zespoły szkół ponadpodstawowych oraz Specjalny Ośrodek Szkolno-Wychowawczy. Ponadto w granicach tej części miasta utworzona została Zamojska Specjalna Podstrefa Ekonomiczna. Główną arterią komunikacyjną osiedla jest ulica Szczepieska, wzdłuż której położone są obiekty magazynowo-składowe oraz handlowe. Znajdują się tu także osiedla domów jednorodzinnych Karolówka i Błonie;

Aktualnie przewozy pasażerskie na terenie miasta i z sąsiednimi miejscowościami organizowane są przez tabor kolejowy i autobusowy.



Istniejący układ komunikacyjny miasta w dostatecznym stopniu zapewnia obsługę istniejącej infrastruktury. Miasto sukcesywnie prowadzi wymianę taboru autobusowego na pojazdy przystosowane od przewozu osób niepełnosprawnych (niskopodłogowe) oraz o zmniejszonej emisji (poprzez zakup autobusów w normie EURO6 oraz zasilanych CNG). Obecnie po obszarze objętym komunikacją miejską porusza się 16 autobusów zasilanych CNG oraz 10 autobusów w normie EURO6 marki Solaris. Ponadto MZK Sp. z o.o. w Zamościu planuje w najbliższym czasie zakup pierwszego autobusu o napędzie elektrycznym.

Konieczność inwestycji w tabor autobusowy zasilany elektrycznie, wynika z zapisów art. 36 ustawy o elektromobilności, który zobowiązuje gminy, o liczbie mieszkańców przekraczającej 50 000 do świadczenia usług komunikacji miejskiej z wykorzystaniem autobusów zeroemisyjnych. Według wspomnianej ustawy pojazdami zeroemisyjnymi są jedynie autobusy z napędem elektrycznym, wodorowym bądź trolejbusy, a obsługa linii komunikacyjnych autobusami z napędem CNG lub LNG nie stanowi wypełnienia wskazanego wyżej wymogu ustawowego.

Dużym ułatwieniem w podejmowaniu decyzji o przydzieleniu rodzaju autobusów na poszczególne linie, zapewne byłoby wprowadzenie wskazanego w rozdziale 3.5 biletu w formie karty elektronicznej - poprzez czytniki kart możliwe jest uzyskanie na bieżąco dokładnych danych o faktycznej liczbie pasażerów w pojeździe oraz początkowym i końcowym przystanku ich podróży.

Podstawowe wyzwania związane z infrastrukturą komunikacyjną to:

- rozwój infrastruktury ładowania samochodów;
- dostosowanie układu komunikacyjnego miasta do stanu potoków pasażerskich;
- dostosowanie układu komunikacyjnego miasta do zmian w układzie komunikacyjnym gmin sąsiednich;
- eliminacja uciążliwości wynikającej z ruchu tranzytowego przebiegającego przez tereny gęsto zamieszkiwanych dzielnic miasta,
- promowanie komunikacji pieszej oraz rowerowej poprzez wytyczanie nowych ciągów pieszo-rowerowych oraz ścieżek/dróg rowerowych;
- usprawnienie powiązań pomiędzy różnymi formami transportu w ramach centrów przesiadkowych, punktów bike&ride, parke&ride, kiss&ride.



4. OPIS ISTNIEJĄCEGO SYSTEMU ENERGETYCZNEGO W ZAMOŚCIU

Analizę dotyczącą bezpieczeństwa energetycznego Miasta Zamość oraz zakres prognozy zapotrzebowania na energię, przeprowadzono w oparciu o *Aktualizację założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe dla Miasta Zamość na lata 2012 – 2027 z 2019 roku.*

4.1. Ocena bezpieczeństwa energetycznego Zamościa

Właścicielem i gospodarzem sieci przesyłowej najwyższych napięć w Polsce jest PSE Operator S.A., natomiast operatorem systemu dystrybucyjnego na terenie Zamościa jest PGE Dystrybucja S.A. Oddział Zamość.

Obszar Miasta Zamość zasilany jest ze stacji:

- 220/110/15 kV Zamość,
- 110/15 kV Zamość Janowice,
- 110/15 kV Zamość Majdan,

a także poprzez linie kablowe i napowietrzne SN 15 kV oraz stacje transformatorowe SN/nN.

W Zamościu, w 2017 roku liczba odbiorców energii elektrycznej wyniosła 28 732 podmiotów. Odbiorcy ci zużyli 79 137 865 kWh energii elektrycznej. W poniższych tabelach wskazano jak te wartości rozkładają się w kolejnych latach dla poszczególnych grup taryfowych:

- Grupa taryfowa A, B oraz C - odbiorcy przemysłowi,
- Grupa taryfowa G – gospodarstwa domowe,
- Grupa taryfowa A - odbiorcy przyłączeni do sieci WN,
- Grupa taryfowa B - odbiorcy przyłączeni do sieci SN
- Grupa taryfowa C, G oraz R - odbiorcy przyłączeni do sieci nN.

Tabela 6: Odbiorcy energii elektrycznej w Zamościu według grup taryfowych (źródło: PGE Dystrybucja S.A.)

| Rok | Grupa taryfowa A | Grupa taryfowa B | Grupa taryfowa C | Grupa taryfowa G | Grupa taryfowa R | Razem |
|-------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|--------|
| | szt. | | | | | |
| 2013 | 0 | 25 | 2 003 | 26 973 | 2 | 29 003 |
| 2014 | 0 | 22 | 1 987 | 26 710 | 3 | 28 722 |
| 2015 | 0 | 25 | 1 955 | 26 716 | 4 | 28 700 |
| 2016 | 0 | 27 | 1 933 | 26 680 | 6 | 28 646 |
| 2017 | 0 | 24 | 1 927 | 26 779 | 2 | 28 732 |



Tabela 7: Zużycie energii elektrycznej w Zamościu według grup taryfowych w kWh (źródło: PGE Dystrybucja S.A.)

| Rok | Grupa taryfowa A | Grupa taryfowa B | Grupa taryfowa C | Grupa taryfowa G | Grupa taryfowa R | Razem |
|-------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------|
| | kWh | | | | | |
| 2013 | 0 | 24 972 691 | 28 640 477 | 39 555 563 | 22 017 | 93 190 748 |
| 2014 | 0 | 20 651 469 | 27 883 946 | 38 545 194 | 18 747 | 87 099 356 |
| 2015 | 0 | 14 791 264 | 27 690 701 | 37 256 159 | 2 797 | 79 740 920 |
| 2016 | 0 | 16 662 148 | 27 950 256 | 37 068 541 | 42 146 | 81 723 091 |
| 2017 | 0 | 14 111 880 | 28 313 730 | 36 705 327 | 6 928 | 79 137 865 |

PGE Dystrybucja S.A., w celu zapewnienia bezpieczeństwa dostaw energii, przeznacza znaczne środki finansowe na modernizację i rozbudowę sieci niskiego, średniego i wysokiego napięcia. Na podstawie corocznych planów systematycznie przeprowadza zabiegi eksploatacyjne na wszystkich urządzeniach sieci dystrybucyjnej. Razem z zaplanowanymi inwestycjami sieciowymi, umożliwią one utrzymywanie sieci w dobrym stanie technicznym, zapewniającym ciągłość i niezawodność zasilania, zaś w przypadku wystąpienia awarii - zasilanie rezerwowe. W uzgodnionym przez Urząd Regulacji Energetyki Planie Rozwoju przedsiębiorstwa na lata 2017-2022 przewidziano środki inwestycyjne pozwalające rozbudowywać sieci w celu przyłączenia nowych odbiorców oraz środki na modernizację i odtworzenie majątku.

Istotnym elementem zużycia energii z punktu widzenia samorządu jest oświetlenie uliczne. Na terenie Miasta Zamościa znajduje się 3 105 słupów oświetleniowych należących do miasta, 3 950 słupów oświetleniowych będących we władaniu PGE Dystrybucja S.A. oraz 216 punktów poboru energii.

Przeprowadzony w roku 2017 „Audyty energetyczny oświetlenia ulicznego na terenie Miasta Zamość” wykazał, iż obecnie istniejący system oświetlenia ulicznego jest w przeważającej części wyeksploatowany, natomiast system oświetlenia parkowego jest w stanie dobrym lub bardzo dobrym. Miasto wykonuje drobne inwestycje w miarę posiadanych środków, a nowe oprawy są zdecydowanie niższej mocy (przy zachowaniu tych samych parametrów świetlnych) niż dotychczasowe, ze względu na stronę ekonomiczno-środowiskową wykonywanych inwestycji. W najlepszym stanie pod względem technologii i doboru mocy opraw jest oświetlenie parkowe, co zdecydowanie przyczynia się do polepszenia wizerunku i komfortu korzystania z urządzonych terenów zielonych, placów czy alei ciągów pieszych. W ramach programu „Modernizacja systemu oświetlenia ulicznego na terenie Miasta Zamość” dofinansowanego z RPO WL wymieniono na terenie miasta 1 245 opraw sodowych na oprawy wyższej efektywności typu LED. Ponadto miasto złożyło kolejne wnioski aplikacyjne na modernizację oświetlenia ulicznego dla następnych lokalizacji, celem optymalizacji kosztów energetycznych, środowiskowych



i ekonomicznych zużycia energii elektrycznej. Ze środków EFRR w ramach Działania 5.5 Promocja niskoemisyjności z RPO WL na lata 2014-2020 został zatwierdzony do realizacji projekt p.t. „Modernizacja systemu oświetlenia ulicznego na terenie Miasta Zamość” Modernizacja w ramach Etapu I, obejmowała będzie ulice:

- Peowiaków, Wyszyńskiego, Wojska Polskiego w zakresie wymiany słupów i opraw,
- Starowiejska – w zakresie wymiany opraw.

Ponadto w ramach tego samego działania miasto wystąpiło z wnioskiem o dofinansowanie II Etapu prac, obejmującego kolejne ulice w mieście.

Jak wynika z przeprowadzonego audytu, w dalszym ciągu średnia energochłonność istniejących punktów świetlnych całego systemu oświetlenia zewnętrznego jest na poziomie wysokim i wynosi około 188,72 W/pkt. świetlny. Z doświadczenia UNI-ESCO w przeprowadzonych Audytach terenów miejskich oświetlanych lampami wyładowczymi, średnia moc punktu świetlnego waha się na poziomie 140-200 W/pkt. świetlny.

4.2. Wariantowa prognoza zapotrzebowania na energię elektryczną, gaz lub inne paliwa alternatywne w oparciu o program rozwoju gminy



Prognozę zapotrzebowania na energię elektryczną w Zamościu w dokumencie *Aktualizacji założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe dla Miasta Zamość na lata 2012 – 2027* wykonano przy wykorzystaniu danych dotyczących ówczesnego zużycia energii, prognozy zapotrzebowania na energię elektryczną w okresie do 2030 roku, jaka została określona w „*Polityce energetycznej Polski do 2030 roku*” oraz prognoz PGE Dystrybucja S.A. Oddział Zamość.

Tabela 8: Krajowe zapotrzebowanie na energię elektryczną (źródło: *Polityka energetyczna Polski do 2030 roku*)

| wyszczególnienie | 2006 | 2010 | 2015 | 2020 | 2025 | 2030 |
|--------------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| | TWh | | | | | |
| Energia finalna | 111,0 | 104,6 | 115,2 | 130,8 | 152,7 | 171,6 |
| Sektor energii | 11,6 | 11,3 | 11,6 | 12,1 | 12,7 | 13,3 |
| Straty przesyłu i dystrybucji | 14,1 | 12,9 | 13,2 | 13,2 | 15,0 | 16,8 |
| Zapotrzebowanie netto | 136,6 | 128,7 | 140,0 | 156,1 | 180,4 | 201,7 |
| Potrzeby własne | 14,1 | 12,3 | 12,8 | 13,2 | 14,2 | 15,7 |
| Zapotrzebowanie brutto | 150,7 | 141,0 | 152,8 | 169,3 | 194,6 | 217,4 |



Kształtowanie się popytu na energię elektryczną w okresie do 2030 roku zależy będzie od szeregu czynników:

- tempa zmiany liczby ludności,
- zmian w wyposażeniu gospodarstw domowych w sprzęt AGD i RTV,
- rozwoju sektora usług okołoturystycznych oraz handlu,
- efektów racjonalizacji zużycia energii elektrycznej.

PGE Dystrybucja S.A. Oddział Zamość przewiduje na najbliższe lata porównywalny poziom dostaw energii. W związku z tym, w opracowaniu przyjęto jeden wariant prognozy, w którym założono roczny wzrost zużycia energii o 0,8%. Zgodnie z założeniami dokumentu na potrzeby niniejszego opracowania prognozę wydłużono do roku 2035.

Tabela 9: Prognoza zapotrzebowania energii elektrycznej w Zamościu w kWh/rok

| 2017 r. | 2020 r. | 2025 r. | 2030 r. | 2035 r. |
|------------|------------|------------|------------|------------|
| 79 137 865 | 81 052 409 | 84 346 795 | 87 775 083 | 91 342 713 |

Na tej podstawie zużycie energii elektrycznej w Zamościu w roku 2035 oszacowano na 91 343 MWh.



Z uwagi na zmieniający się na przestrzeni ostatnich lat, model i zakres wykorzystania energii elektrycznej m.in. poprzez coraz bardziej rozwijający się rynek samochodów zeroemisyjnych – w tym samochodów o napędzie elektrycznym, istotne jest zaznaczenie w planach i prognozach długoterminowych przyszłego zapotrzebowania na energię. Poniższa tabela przedstawia prognozowaną liczbę pojazdów elektrycznych poruszających się po polskich drogach wraz z szacunkowym zapotrzebowaniem na energię (dane Ministerstwa Energii, 2016 r.). Celem gospodarczym Polski do roku 2025 jest osiągnięcie pułapu ponad 1 mln zarejestrowanych pojazdów elektrycznych.

Tabela 10: Prognozowana liczba pojazdów elektrycznych wraz z rocznym zapotrzebowaniem na energię elektryczną [MWh]

| Rok | Prognozowana liczba pojazdów elektrycznych | Roczne zapotrzebowanie na energię elektryczną [MWh] |
|------|--|---|
| 2018 | 13 576 | 30 039 |
| 2019 | 32 310 | 71 492 |
| 2020 | 76 898 | 170 150 |
| 2021 | 183 017 | 404 958 |
| 2022 | 366 034 | 809 915 |
| 2023 | 549 051 | 1 214 873 |
| 2024 | 823 576 | 1 822 309 |
| 2025 | 1 029 470 | 2 277 886 |

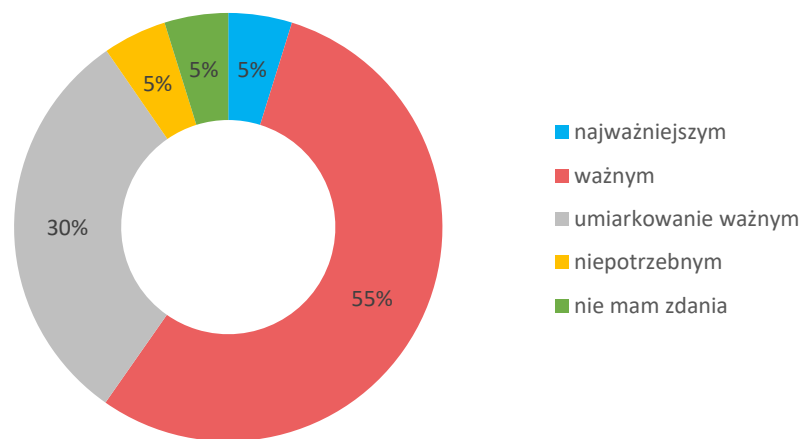


5. STRATEGIA ROZWOJU ELEKTROMOBILNOŚCI W MIEŚCIE ZAMOŚCIE

5.1. Podsumowanie i diagnoza stanu obecnego

Wizja nakreślona dla Zamościa identyfikuje w przyszłości miasto jako przyjazne dla wszystkich, łączące tradycje z nowoczesnością, dynamiczne, bezpieczne, pobudzające aktywność gospodarczą i obywatelską. Jednym z istotniejszych działań zmierzających do utrwalenia takiego stanu będą przedsięwzięcia ukierunkowane na rozpowszechnienie elektromobilności wśród mieszkańców, niwelowanie negatywnych skutków kongestii, zapobieganie jej oraz wspieranie efektywnego systemu transportu publicznego, który będzie miał na względzie minimalizację zanieczyszczenia powietrza, a także ograniczenie poziomu hałasu komunikacyjnego.

Dodatkowo, aby podjęte działania dotyczące elektromobilności przyniosły wymierne skutki przeprowadzono na potrzeby niniejszego opracowania, za pośrednictwem Internetu, badania ankietowe mające na celu poznanie opinii mieszkańców Zamościa i okolic, na temat elektromobilności oraz indywidualnych planów w tym zakresie. Na postawione pytanie, na ile zdaniem respondentów istotnym kierunkiem rozwoju miasta jest Elektromobilność. W odpowiedzi mieszkańcy wskazują wysoki priorytet dla rozwoju tego sektora w mieście, 5% ankietowanych uważa, że rozwój elektromobilności w mieście jest najważniejszym kierunkiem, a 55% uważa go za kierunek ważny dla rozwoju miasta.



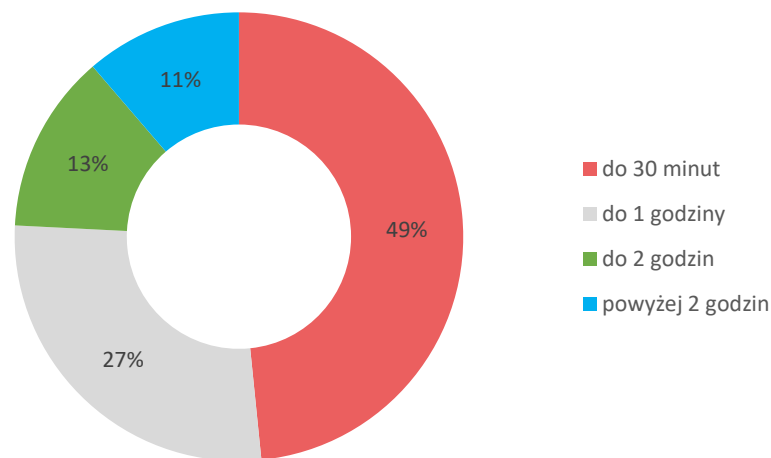
Rysunek 8: Poziom istotności rozwoju elektromobilności w Zamościu w oparciu o przeprowadzoną ankietę



5.2. Zidentyfikowane problemy oraz potrzeby sektora komunikacyjnego

Pomimo wzrastającego zainteresowania pojazdami elektrycznymi, które stają się coraz bardziej popularne, występują bariery, które w dużym stopniu ograniczają atrakcyjność tego rodzaju napędu. Pierwszym poważnym mankamentem pojazdów elektrycznych jest zbyt mała liczba dostępnych stacji ładowania. Stanowi to duże utrudnienie, zwłaszcza na długich dystansach. Dużą rolę odgrywa tutaj aspekt psychologiczny związany z obawą przed brakiem możliwości doładowania samochodu podczas długiej podróży. Problem ten ma być rozwiązany przez rząd dzięki budowie w kolejnych latach, na terenie całego kraju wolnych i szybkich stacji ładowania. Również Miasto Zamość wymaga w tym aspekcie interwencji.

Kolejnym problemem związanym ze stacjami ładowania pojazdów elektrycznych jest czas oczekiwania na ładowanie baterii. Naładowanie samochodu elektrycznego trwa nieporównywalnie dłużej niż tankowanie na stacji paliw dlatego też, aby samochód mógł być zawsze gotowy do jazdy niezbędne jest stworzenie sieci punktów ładowania w lokalizacjach. Rozważając zagadnienia dotyczące potencjału rozwojowego elektromobilności, zapytano mieszkańców, ile czasu są w stanie poświęcić na jednorazowe ładowanie samochodu. Poniższy wykres pokazuje jaką tolerancję wykazują w tym zakresie respondenci.



Rysunek 9: Czas jaki ankietowani są w stanie poświęcić na ładowanie samochodu elektrycznego

Nadal dużym problemem dla szerokiej popularyzacji pojazdów elektrycznych pozostaje również ich cena. Jest to problem najczęściej wskazywany przez mieszkańców Zamościa oraz pozostałych respondentów. Obecnie samochody elektryczne są produkowane przez wąską grupę producentów motoryzacyjnych, chociaż ich grono sukcesywnie się powiększa. Ceny nabycia pojazdu elektrycznego są wysokie, co stanowi poważną barierę dla przeciętnego klienta i wciąż pozostaje produktem luksusowym.



5.3. Przegląd dokumentów strategicznych powiązanych z dokumentem

PLAN ROZWOJU ELEKTROMOBILNOŚCI W POLSCE „ENERGIA DLA PRZYSZŁOŚCI”

Realizacja wyzwań stojących przed polską gospodarką poprzez rozwój elektromobilności wymaga osiągnięcia odpowiedniego poziomu nasycenia rynku pojazdami elektrycznymi. Gdyby do 2025 roku na polskich drogach poruszało się milion pojazdów elektrycznych, stworzyłoby to możliwość rzeczywistej integracji tego rodzaju pojazdów z systemem elektroenergetycznym i być może pobudziłoby również do rozwoju polski przemysł samochodów elektrycznych. Działania w zakresie elektromobilności objęte *Planem Rozwoju Elektromobilności w Polsce*, które są konieczne do realizacji w przyszłości, przedstawiają się następująco:

- Zarządzanie popytem na energię;
- Poprawa bezpieczeństwa energetycznego;
- Poprawa stanu jakości powietrza;
- Potrzeba nowych modeli biznesowych;
- Skoncentrowanie badań na przyszłościowych technologiach;
- Rozwój zaawansowanego przemysłu i wykreowanie nowych marek.

Cele Planu Rozwoju Elektromobilności w Polsce są następujące:

- I. Stworzenie warunków dla rozwoju elektromobilności Polaków;
- II. Rozwój przemysłu elektromobilności;
- III. Stabilizacja sieci elektroenergetycznej.

Opracowano trzy etapy rozwoju elektromobilności w Polsce:

- **Etap I (2017-2018)** ma charakter przygotowawczy. W czasie jego trwania miały zostać wdrożone programy pilotażowe, których zadaniem było skierowanie zainteresowania społecznego na elektromobilność. To etap zorientowany na rozpoczęcie procesu niezbędnych zmian w świadomości Polaków. Określone zostały warunki i narzędzia, których wdrożenie ma pozwolić na rozpoczęcie wzmocnienia polskiego przemysłu elektromobilności. Etap ten miał przyczynić się do stworzenia warunków rozwoju elektromobilności po stronie regulacyjnej (ustawa o elektromobilności i paliwach alternatywnych).
- **Etap II (2019-2020)** Na podstawie uruchomionych projektów pilotażowych sporządzony zostanie katalog dobrych praktyk komunikacji społecznej w zakresie elektromobilności. Wdrożona regulacja wraz z wynikami pilotaży pozwoli określić model biznesowy budowy infrastruktury ładowania. Potencjalne lokalizacje stacji ładowania zostaną zoptymalizowane pod kątem oczekiwań konsumenta i możliwości sieci.



W wybranych aglomeracjach zbudowana zostanie wspólna infrastruktura zasilania pojazdów elektrycznych i napędzanych gazem ziemnym, wykorzystująca synergie między tymi paliwami. Zintensyfikowane zostaną zachęty do zakupu pojazdów elektrycznych. Uruchomiona zostanie produkcja krótkich serii pojazdów elektrycznych na podstawie prototypów opracowanych w I etapie. Większą popularność zyskają systemy car-sharingu.

- **Etap III (2021-2025)** Coraz większa popularność pojazdów elektrycznych w gospodarstwach domowych i w transporcie publicznym doprowadzi do wykreowania mody na ekologiczny transport, co w sposób naturalny będzie stymulować popyt. Dodatkowym czynnikiem pro-popytowym będzie zbudowana infrastruktura ładowania. Sieć będzie w pełni przygotowana na dostarczenie energii dla 1 mln pojazdów elektrycznych i dostosowana do wykorzystania pojazdów jako stabilizatorów systemu elektroenergetycznego. Administracja będzie wykorzystywać pojazdy elektryczne w swoich flotach, przy okazji udostępniając infrastrukturę ładowania mieszkańcom w celu dalszej popularyzacji elektromobilności. Polski przemysł będzie wytwarzał wysokiej jakości podzespoły dla pojazdów elektrycznych, produkował pojazdy, czy oprzyrządowanie i infrastrukturę.

Podsumowując, realizacja zadań ujętych w opracowywanej Strategii jest konieczna i komplementarna z nadrzędnym dokumentem dotyczącym elektromobilności, którym jest Plan Rozwoju Elektromobilności w Polsce.

PLAN ZRÓWNOWAŻONEGO ROZWOJU PUBLICZNEGO TRANSPORTU ZBIOROWEGO W ZAMOŚCIU NA LATA 2014-2028

Dokument obejmuje – zgodnie z założeniami – zarówno miasto Zamosć, jak i współpracujące z nim w zakresie transportu publicznego gminy: Zamosć, Miączyn, Nielisz i Zwierzyniec. Do głównych uwarunkowań rozwoju sieci transportu publicznego do 2028 r. zaliczono:

- rozszerzenie strefy płatnego parkowania;
- tworzenie połączeń komunikacji miejskiej z dalekobieżną – połączenia autobusowe przewoźników prywatnych oraz połączenia kolejowe;
- dokończenie budowy obwodnicy Zamosćcia;
- nadanie priorytetu komunikacji miejskiej na głównych skrzyżowaniach poprzez odpowiednie sterowanie sygnalizacją świetlną czy utworzenie buspasów.



Zbieżność Strategii Rozwoju Elektromobilności dla Miasta Zamość z Planem transportowym przejawia się w następujących celach rozwojowych dokumentu:

- I. Integracja różnych środków transportu.
- II. Rozwój systemu informacji i zarządzania ruchem.
- III. Rozwój systemu ścieżek rowerowych.
- IV. Redukcja niskiej emisji.

STRATEGIA ROZWOJU MIASTA ZAMOŚĆ DO ROKU 2020

Strategia określa zestaw celów strategicznych oraz celów operacyjnych i kierunków działań (planowanych przedsięwzięć) na cały okres jej obowiązywania, tj. do 2020 roku. Do kierunków działań powiązanych z niniejszym dokumentem należą te, które realizują cel strategiczny Miasta Zamość 2.2. „Rozwinięte systemy komunikacji w Mieście i z Miastem” – działania te obejmują:

- regularne remonty i sukcesywną modernizację infrastruktury drogowej,
- budowę nowych dróg i miejsc parkingowych,
- rozbudowę i integrację systemu ścieżek rowerowych,
- zwiększanie dostępności i atrakcyjności komunikacji miejskiej,
- zwiększanie ilościowe i unowocześnianie taboru komunikacji miejskiej,
- optymalizowanie organizacji ruchu drogowego oraz rozbudowa inteligentnego systemu zintegrowanej sygnalizacji świetlnej,
- modernizację infrastruktury komunikacji miejskiej (przystanków autobusowych).

STUDIUM UWARUNKOWAŃ I KIERUNKÓW ZAGOSPODAROWANIA MIASTA ZAMOŚĆ

Dokument stanowi narzędzie umożliwiające regulowanie sposobu użytkowania gruntów w mieście. Dzięki odpowiednim przepisom dotyczącym zagospodarowania przestrzennego można kontrolować rozbudowę sieci energetycznej, wesprzeć budowę infrastruktury ładowania, parkowania oraz tworzenia punktów ładowania, wyznaczając obszary przeznaczone do takich inwestycji. Wiele miast w całej Europie stworzyło również strefy nisko- lub zeroemisyjne, w celu kontrolowania rodzajów pojazdów, które mogą wjeżdżać na ich teren.

Podstawowym dokumentem na bazie którego Zamość prowadzi swoją politykę przestrzenną jest Studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego. Celem studium jest wskazanie kierunków zmian w strukturze przestrzennej miasta oraz w przeznaczeniu terenów.



Obejmuje sposób zagospodarowania oraz wskazuje politykę zmian w strategicznych obszarach rozwojowych miasta.

Zgodność Strategii Rozwoju Elektromobilności dla Miasta Zamosć ze studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania miasta przedstawia się następująco:

1. Zgodność z kierunkami i wskaźnikami dotyczącymi zagospodarowania oraz użytkowania terenów, w tym tereny wyłączone z zabudowy oraz tereny przeznaczonych pod infrastrukturę komunikacyjną (dokument nie zawiera natomiast zapisów dotyczących stref czystego transportu);
2. Zgodność z wyznaczonymi zasadami ochrony środowiska, jego zasobów i ochrony przyrody;
3. Zgodność z kierunkami rozwoju systemów komunikacji. Prowadzenie dalszego rozwoju komunikacji pasażerskiej dalekiego i średniego zasięgu, a także komunikacji podmiejskiej poprzez organizację nowych linii komunikacji, budowy przystanków itp.;

PLAN GOSPODARKI NISKOEMISYJNEJ DLA MIASTA ZAMOŚĆ

Plan Gospodarki Niskoemisyjnej dla Miasta Zamosć stanowi dokument strategiczny o charakterze środowiskowym, którego celem jest określenie wizji rozwoju w kierunku gospodarki niskoemisyjnej. Jego kluczowym elementem jest wyznaczenie celów strategicznych i szczegółowych, realizujących określoną wizję gminy w tym obszarze.

Spójność niniejszego dokumentu z Planem Gospodarki Niskoemisyjnej dotyczy następujących zapisów dokumentu:

- Zintegrowany system informacji - informowanie na temat dostępnych połączeń, godziny odjazdów, dostępnych usług oraz promocja komunikacji miejskiej.
- Komunikacja publiczna - zakup nowych autobusów.
- Poprawa mobilności miejskiej.
- Budowa ścieżek rowerowych oraz modernizacja istniejących.
- Promocja działań zorientowanych na redukcję emisji zanieczyszczeń.

Głównym zadaniem miasta określonym w dokumencie jest ograniczenie emisji gazów cieplarnianych z obszaru gminy miejskiej w stosunku do roku bazowego, poprzez redukcję emisji, ograniczenie zużycia energii i surowców oraz zwiększenie udziału energii ze źródeł odnawialnych, w perspektywie do roku 2050.



5.4. Priorytety rozwojowe w zakresie wdrożenia strategii rozwoju elektromobilności, w tym zintegrowanego systemu transportowego

Strategia Rozwoju Elektromobilności Miasta Zamość przedstawia kierunek oczekiwanych zmian w zakresie popularyzacji pojazdów zero i niskoemisyjnych na terenie miasta. Realizacja Strategii jest odpowiedzią na zalecenia podjęcia stosownych działań ukierunkowanych na zwiększenie wykorzystania transportu publicznego w ogólnej liczbie przejazdów na terenie miasta, zastosowanie niskoemisyjnych środków transportu publicznego oraz popularyzację ekologicznych rozwiązań transportowych wśród indywidualnych uczestników ruchu drogowego. Celem głównym strategii jest stopniowe wdrożenie elektromobilności, czego rezultatem będzie rozwój „czystego” transportu w Zamościu oraz poprawa jakości powietrza.

Realizacja poniżej wskazanych celów dokumentu powinna być prowadzona równolegle tak, aby rozwój miasta we wszystkich wymienionych obszarach przebiegał równomiernie. W Zamościu wskazano cztery cele strategiczne.

I CEL STRATEGICZNY

Ekologiczna komunikacja miejska

Cele operacyjne i zadania realizujące powyższy cel strategiczny będą dotyczyły wprowadzenia do komunikacji miejskiej pojazdów zero- i niskoemisyjnych do obsługi zadań komunalnych przez Miejski Zakład Komunikacji Sp. z o.o. w Zamościu. Ponadto całe przedsięwzięcie będzie również skierowane na budowę niezbędnej infrastruktury obsługującej takiego typu autobusy. Działania będą zmierzały do popularyzacji komunikacji zbiorowej w mieście.

II CEL STRATEGICZNY

Elektromobilny Samorząd

W ramach tego celu strategicznego przewiduje się realizację założenia wymiany minimum 30% dotychczas wykorzystywanych samochodów służbowych w samorządzie (Urzędzie Miasta oraz jednostkach pomocniczych) na samochody zeroemisyjne, spełniając przy tym wymagania prawne określone w Art. 35, ust. 1 ustawy o elektromobilności i paliwach alternatywnych. Ponadto zakres działań realizowany będzie również w kierunku budowy sieci ogólnodostępnych



publicznych ładowarek dla samochodów elektrycznych, wyposażonych w standardowe wtyczki jak np. CSS, CHAdeMO w pobliżu budynków użyteczności publicznej. Pozwoli TO na zagęszczenie liczby punktów ładowania w mieście i przyczyni się do zwiększenia wygody korzystania z pojazdów zeroemisyjnych w mieście.

III CEL STRATEGICZNY

Ekomobilny i świadomy mieszkaniec

Realizacja założeń celu oprze się na prowadzeniu cyklu wydarzeń oraz szkoleń z tematyki zrównoważonego transportu w mieście oraz szkołach w formie prelekcji, zajęć na godzinach wychowawczych, warsztatów oraz konkursów, przyczyniając się tym samym do świadomych wyborów w zakresie transportu wśród najmłodszych mieszkańców Zamościa oraz budowania w nich postaw elektromobilności. Dodatkowym elementem będzie wsparcie ruchu rowerowego. Ważne w realizacji tego celu będzie również prowadzenie kampanii informacyjnej w zakresie możliwości pozyskania wsparcia finansowego na zakup samochodów elektrycznych.

IV CEL STRATEGICZNY

Inteligentnie zarządzany Zamość

Celem wdrożenia tak nakreślonego celu przewiduje się wprowadzenie Dynamicznego Inteligentnego Sytemu Transportowego w mieście (poprzez rozwój i dynamizację istniejącego systemu), w tym poprzez wykorzystanie elektronicznych tablic przystankowych, rozwój sytemu elektronicznego biletu oraz czytelnego systemu zarządzania miejscami parkingowymi. W ramach tego celu przewiduje się realizację zadań integrujących różne formy komunikacji, ze szczególnym uwzględnieniem transportu zeroemisyjnego i niskoemisyjnego.

Cele strategiczne, realizowane będą za pomocą celów operacyjnych doprecyzowujących kierunki rozwoju elektromobilności w Zamościu. Zakres tych zadań przedstawiono na podstawie analizy stanu obecnego, diagnozy transportowej miasta oraz dokumentów strategicznych w zakresie powiązanych z elektromobilnością.



Poszczególne cele operacyjne przedstawiają się następująco:

- **CEL OPERACYJNY I.1.** – Wprowadzenie zeroemisyjnego taboru
 - **CEL OPERACYJNY I.2.** – Modernizacja infrastruktury transportu publicznego
 - **CEL OPERACYJNY I.3.** – Ograniczenie emisji generowanej przez komunikację publiczną
-
- **CEL OPERACYJNY II.1.** – Wprowadzenie ekologicznych samochodów służbowych dla Urzędu Miasta i jednostek pomocniczych
 - **CEL OPERACYJNY II.2.** – Stworzenie sieci ogólnodostępnych ładowarek zlokalizowanych przy budynkach użyteczności publicznej
-
- **CEL OPERACYJNY III.1.** – Kształtowanie świadomości w zakresie elektromobilności wśród dzieci i młodzieży
 - **CEL OPERACYJNY III.2.** – Promowanie postaw elektromobilności wśród mieszkańców Zamościa
-
- **CEL OPERACYJNY IV.1.** – Ograniczenie emisji pochodzącej z samochodów prywatnych
 - **CEL OPERACYJNY IV.2.** – Poprawa ruchu drogowego
 - **CEL OPERACYJNY IV.3.** – Zrównoważony rozwój mobilności mieszkańców
 - **CEL OPERACYJNY IV.4.** – Rozwój sieci punktów ładowania pojazdów na terenie miasta
 - **CEL OPERACYJNY IV.5.** – Rozwój istniejącego systemu roweru miejskiego
-



5.5. Adekwatność zaproponowanych działań do problemów oraz potrzeb

Poniższa macierz prezentuje zakres powiązań działań wyznaczonych do realizacji w dokumencie z celami operacyjnymi niniejszej Strategii.

- Kolorem czerwonym oznaczono bezpośredni sposób realizacji celu poprzez wdrożenie zadania;
- Kolorem żółtym oznaczono pośredni sposób realizacji celu poprzez wdrożenie zadania.

Tabela 11: Macierz adekwatności zaproponowanych działań względem wyznaczonych w dokumencie celów

| Cel operacyjny | Numer działania* | | | | | | | | | |
|----------------|------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| | I | II | III | IV | V | VI | VII | VIII | IX | X |
| I.1. | Yellow | Red | Red | Red | Yellow | Yellow | White | Red | Yellow | Yellow |
| I.2. | White | Red | Red | Red | Yellow | Yellow | White | Red | Red | Yellow |
| I.3. | Yellow | Yellow | Yellow | Red | Red | Red | White | Yellow | White | White |
| II.1. | White | White | White | White | Yellow | White | Red | Red | Yellow | Yellow |
| II.2. | Yellow | Yellow | Yellow | Yellow | Yellow | Yellow | Red | Red | White | Red |
| III.1. | White | Red | Yellow | Red | Red | Red | Yellow | Yellow | White | Red |
| III.2. | Yellow | Red | Red | Red | Red | Red | Red | Red | White | Red |
| IV.1. | White | Yellow | Yellow | Red | Red | Red | Red | Red | White | Yellow |
| IV.2. | White | Red | Red | White | Red | Yellow | White | White | Red | White |
| IV.3. | Yellow | Red | Red | Red | Red | Red | Yellow | Red | Yellow | Red |
| IV.4. | White | White | White | Yellow | Yellow | Yellow | Red | Red | White | Red |
| IV.5. | White | Yellow | Yellow | Yellow | Red | Red | White | Yellow | Yellow | White |

* Działania zostały szerzej opisane w podrozdziale 6.1.6. Zestawienie zadań wdrożenia strategii rozwoju elektromobilności:

- I. Utworzenie gminnego Systemu Zarządzania Energią
- II. Rozwój i dynamizacja istniejącego systemu informacji pasażerskiej
- III. Modernizacja przystanków miejskich
- IV. Obsługa komunikacji miejskiej pojazdami zeroemisyjnymi
- V. Rozbudowa systemu dróg rowerowych
- VI. Rozwój sieci publicznej wypożyczalni rowerów miejskich
- VII. Wymiana pojazdów służbowych w Urzędzie Miasta
- VIII. Budowa stacji ładowania pojazdów elektrycznych
- IX. Modernizacja oświetlenia
- X. Montaż odnawialnych źródeł energii na budynkach publicznych



6. PLAN WDROŻENIA ELEKTROMOBILNOŚCI W ZAMOŚCIU

6.1. Zestawienie i harmonogram niezbędnych działań, w tym instytucjonalnych i administracyjnych w celu wdrożenia Strategii Rozwoju Elektromobilności

6.1.1. Zakres i metodyka analizy wybranej strategii rozwoju elektromobilności, w tym rodzaj napędu pojazdów (elektryczne wodorowe, gazowe, paliwa alternatywne) oraz zastąpienie pojazdów spalinowych

Wytyczne Narodowego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej, określają rekomendowaną strukturę dokumentu, ale nie determinuje wiążącego sposobu ustalania planowanych działań oraz metodyki doboru zadań. Metodykę analizy opiera się o wytyczne przeprowadzania analiz projektów transportowych współfinansowanych ze środków Unii Europejskiej do których należą:

- 1) „Niebieska księga - Sektor Transportu Publicznego w miastach, aglomeracjach i regionach”, Jaspers, 2015 r.;
- 2) „Analiza kosztów i korzyści projektów Transportowych współfinansowanych ze środków Unii Europejskiej. Vademecum Beneficjenta”, Centrum Unijnych Projektów Transportowych, Warszawa 2016 r.;
- 3) „Przewodnik po analizie kosztów i korzyści projektów inwestycyjnych. Narzędzie analizy ekonomicznej polityki spójności 2014-2020”, Komisja Europejska, 2014 r.;
- 4) „Najlepsze praktyki w analizach kosztów i korzyści projektów transportowych współfinansowanych ze środków unijnych — Dla rozwoju infrastruktury i środowiska”, Centrum Unijnych Projektów Transportowych, Warszawa 2014 r.;
- 5) „Wytyczne w zakresie zagadnień związanych z przygotowaniem projektów inwestycyjnych, w tym projektów generujących dochód i projektów hybrydowych na lata 2014-2020”, Ministerstwo Rozwoju i Finansów, Warszawa 2017 r.;
- 6) „Zasady opracowania analizy kosztów i korzyści związanych z wykorzystaniem przy świadczeniu usług komunikacji miejskiej autobusów zeroemisyjnych — wymaganej ustawą o elektromobilności i paliwach alternatywnych”, Izba Gospodarki Komunikacji Miejskiej, Warszawa 2018 r.;

Analiza techniczna w zakresie zastąpienia pojazdów spalinowych pojazdami z napędem alternatywnym, dotyczy możliwości zastąpienia komunikacji miejskiej autobusami zeroemisyjnymi.

Podstawą odniesienia analizy są pojazdy o napędzie konwencjonalnym (silnik wysokoprężny zasilany olejem napędowym) spełniające normę spalin EURO6.



Norma EURO6 ma charakter obligatoryjny dla wszystkich pojazdów użytkowych wyprodukowanych po 2013 roku (norma weszła w życie końcem 2013 roku z mocy Rozporządzenia Komisji (UE) nr 459/2012). Średnie spalanie autobusu klasy MAXI w normie EURO6 w cyklu miejskim wedle danych producentów kształtuje się na poziomie 33-34 l/100km⁴. Przy cenie 4,25 zł/litr netto oleju napędowego, koszt przejechania 100 km (wyłącznie w zakresie kosztów paliwa) autobusem klasy MAXI wynosi 140,25 zł. Przy standardowym zbiorniku paliwa o pojemności 250 litrów zasięg autobusu może kształtować się na poziomie do 750 km.

Wykorzystanie autobusów z napędem konwencjonalnym nie wiąże się z koniecznością ponoszenia dodatkowych inwestycji infrastrukturalnych. W zakresie zaopatrzenia w paliwo autobusy mogą korzystać bowiem z istniejącej na terenie miasta infrastruktury stacji paliw.

Pierwszym wariantem jest wybór taboru napędzanego energią elektryczną z baterii akumulatorowych. Autobusy elektryczne dostępne są w wariantcie hybrydowym (z dodatkowym silnikiem spalinowym) oraz w wariantcie całkowicie elektrycznym. Autobusy z napędem elektrycznym charakteryzują się niskim poziomem hałasu, drgań i brakiem emisji spalin, tym samym (również z uwagi na możliwe wsparcie finansowe ze środków unijnych) zyskują coraz większą popularność.

Autobusy elektryczne obsługują linie komunikacyjne m.in. na terenie Krakowa, Warszawy, Jaworzna, czy Ostrołęki⁵. Tym samym dostępne są już liczne dane, wynikające z faktycznej eksploatacji pojazdów w zróżnicowanych warunkach.

Za napęd autobusu elektrycznego odpowiadają silniki indukcyjne montowane na poszczególnych osiach. Zasilane są energią elektryczną z akumulatorów zlokalizowanych na dachu oraz w tylnej przestrzeni pojazdu. Dostępne na rynku rozwiązania techniczne pozwalają na zmagazynowanie (przy pełnym naładowaniu) od 200 do 250 kWh. Jak wskazują dane zebrane przez Miejskie Zakłady Autobusowe Sp. z o.o. w Warszawie, zużycie energii w eksploatacji na trakcję wynosi 1,03 kWh/km⁶, uwzględniając jednakże wykorzystanie energii na zasilanie pozostałych podzespołów (w szczególności klimatyzacji i ogrzewania) faktyczne zużycie energii w autobusach elektrycznych klasy MAXI wynosi 1,1 - 1,35 kWh/km⁷, co przy koszcie 1 kWh energii elektrycznej wynoszącym ok. 0,397 zł/kWh daje koszt (wyłącznie w zakresie kosztów energii) 44 zł/100 km. Do kosztów energii konieczne będzie jednak doliczenie opłat za moc przyłączeniową stacji ładowania, które zgodnie z aktualnymi taryfami

⁴<http://www.truckauto.pl/wp-content/uploads/2014/06/8.pdf>

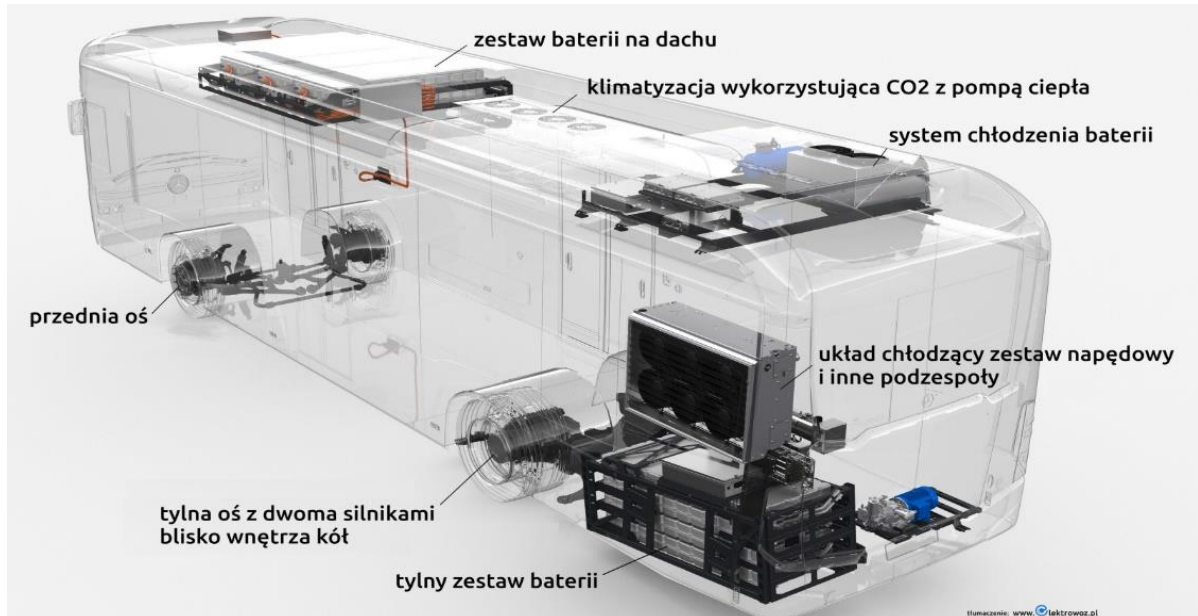
⁵<https://kurierkolejowy.eu/aktualnosci/31984/autobusy-elektryczne-wkraczaja-do-polskich-miast.html>

⁶http://www.miastoittransport.il.pw.edu.pl/4_MIT2016.pdf

⁷http://samochodelektryczne.org/mza_podsumowuje_pierwsze_dwa_miesiace_uzytkownia_floty_autobusow_elektrycznych.htm



dystrybucyjnymi wynoszą 8400 zł/MW/m-c. Realny zasięg autobusów elektrycznych przy pełnym naładowaniu baterii szacować należy na 150-200 km.



Rysunek 10: Schemat budowy autobusu elektrycznego, źródło: <https://elektrowoz.pl/wp-content/uploads/2018/07/Schemat-budowy-elektrycznego-autobusu-eCitaro.jpg>

Sposób funkcjonowania i wykorzystywania autobusów elektrycznych w systemie transportu miejskiego, determinowany jest przez dostępny w danych okolicznościach sposób ładowania. Aktualny stan wiedzy technicznej pozwala wyróżnić trzy systemy ładowania:

- 1) ładowanie nocne w czasie postoju pojazdu na terenie zajezdni – ładowanie za pośrednictwem złącza wtykowego (kabel z ustandaryzowanym wtykiem podłączonym do stacji ładowania);
- 2) ładowanie na pętlach końcowych w trakcie postoju – ładowanie za pośrednictwem stacji pantografowych do złącz montowanych na dachu autobusu;
- 3) krótkotrwałe doładowywanie autobusów podczas postoju na wybranych przystankach – ładowanie za pośrednictwem pętli indukcyjnych poprzez złącza montowane pod podwoziem autobusu (analogicznie do systemu pantografowego) – system narażony jest jednak na oddziaływanie warunków atmosferycznych – opady śniegu bądź deszczu i nie znalazł jak dotąd zastosowania w warunkach polskich.

Czas ładowania pojazdów elektrycznych uzależniony jest od mocy stacji ładowania, która powinna wynosić od 22 kW dla systemów ładowania nocnego (z czasem pełnego ładowania wynoszącym ok. 8- 10 h) oraz od 200 kW dla systemów ładowania pantografowego bądź indukcyjnego (za czasem pełnego ładowania wynoszącym ok. 1 h, co przy krótkotrwałym doładowaniu w czasie postoju wynoszącym 15 minut pozwoli wydłużyć przebieg pojazdu o ok. 35-40 km).



Wyłączenia autobusu z ruchu na czas doładowania tj. około 10 - 15 min, należy uwzględnić przy planowaniu rozkładu jazdy, odpowiednio wydłużając czasu postoju autobusów na przystankach końcowych lub pętlach.



Rysunek 11: Pantografowa stacja ładowania autobusów elektrycznych w Jaworznie, źródło: https://www.transport-publiczny.pl/img/jaworzniostacja1.jpg_678-443.jpg

Koszt budowy stacji ładowania zlokalizowanej w bazie autobusowej (ładowanie za pośrednictwem złącza wtykowego) o mocy 22 kW to koszt ok. 20-30 tys. zł, dla stacji o mocy 50 – 100 kW to koszt ok. 100 000 zł, natomiast stacji pantografowej – 500 000 zł przy założeniu, iż nie jest wymagana budowa stacji transformatorowej. W przypadku takiej konieczności, łączną inwestycję w stację ładowania pantografowego należy szacować na 1 mln zł. Trwają również prace nad rozwinięciem technologii PowerSwap, która na pętlach postojowych bądź w zajezdni umożliwiałaby szybką wymianę baterii rozładowanych na naładowane. Autobus z naładowanymi bateriami w ciągu kilku minut poświęconych na wymianę mógłby ruszać na trasę, natomiast baterie trafiłyby do stacji ładowania⁸. Na dzień sporządzania analizy, jeszcze żaden z producentów autobusów nie posiada w swojej ofercie pojazdów wyposażonych w taką funkcjonalność. Brak również informacji, o ewentualnym komercyjnym wprowadzeniu w życie mechanizmu szybkiej wymiany baterii.

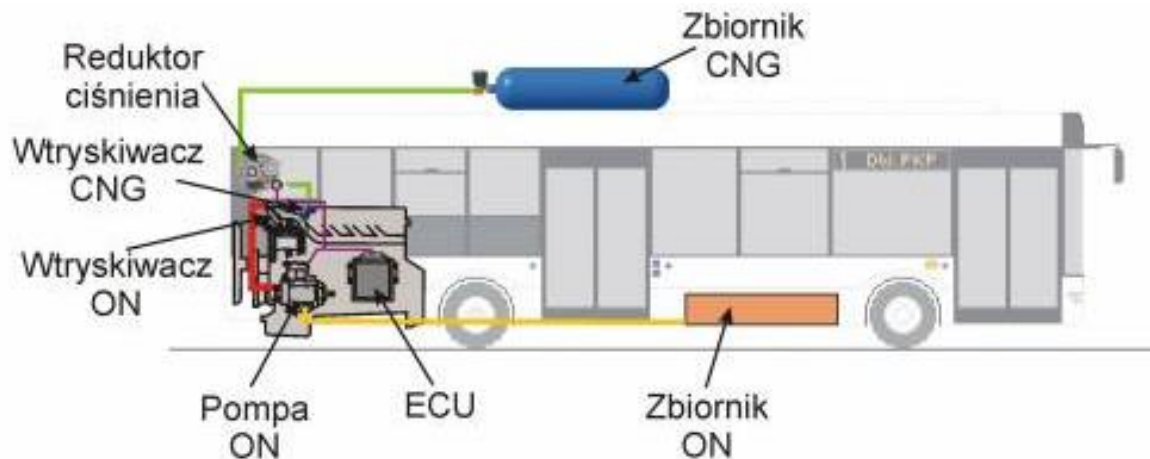
W ramach eksploatacji autobusów elektrycznych uwzględnić należy wymianę zużytych baterii, co stanowi dodatkowych koszt 800 000 zł⁹. Koszt zakupu samego autobusu klasy maxi to ok. 1,8 - 2,5 mln zł.

⁸<http://elektrowoz.pl/transport/szwedzki-powerswap-chce-wymieniac-baterie-na-stacjach-benzynowych/>

⁹<https://www.transport-publiczny.pl/wiadomosci/mpk-tarnow-przetestowalo-elektrobus-i-wylicza-wady-takiego-pojazdu-59229.html>



Drugim wariantem jest zakup autobusów zasilanych sprężonym gazem ziemnym (CNG). Wartość energetyczna 1 m³ CNG jest niższa niż 1 litra oleju napędowego, co oznacza że choć CNG może być wykorzystywane jako wysokooktanowe paliwo w silnikach spalinowych, bądź w układzie hybrydowym (modyfikacja istniejącego w pojeździe silnika spalinowego), bądź jako dedykowana jednostka napędowa to realne spalanie paliwa jest wyższe niż w pojazdach zasilanych paliwem konwencjonalnym.

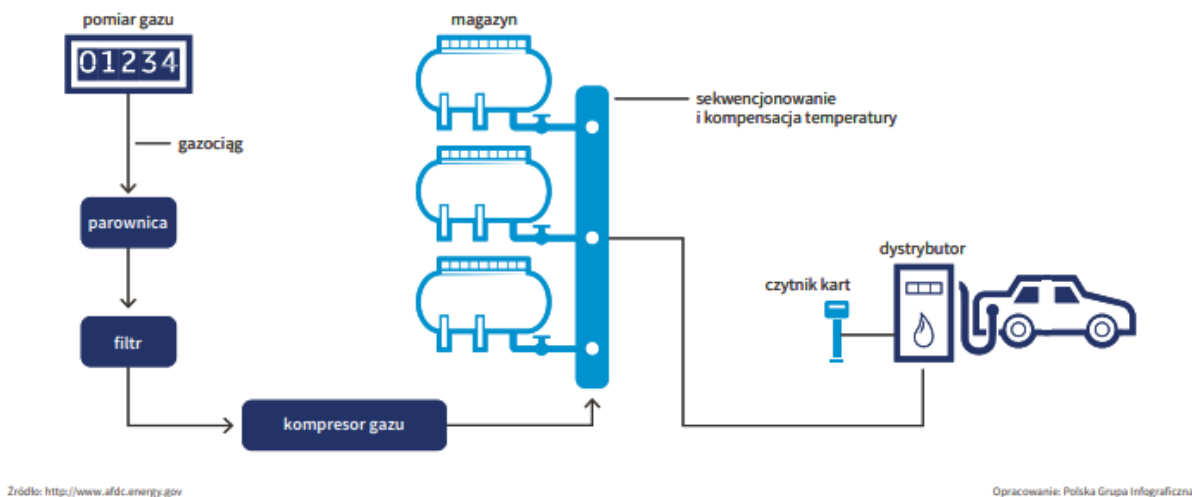


Rysunek 12: Autobus z napędem hybrydowym ON i CNG, źródło: <https://cng-Ing.pl/wiadomosci/Wspolpraca-z-gazem-w-tle,wiadomosc,374.htm>

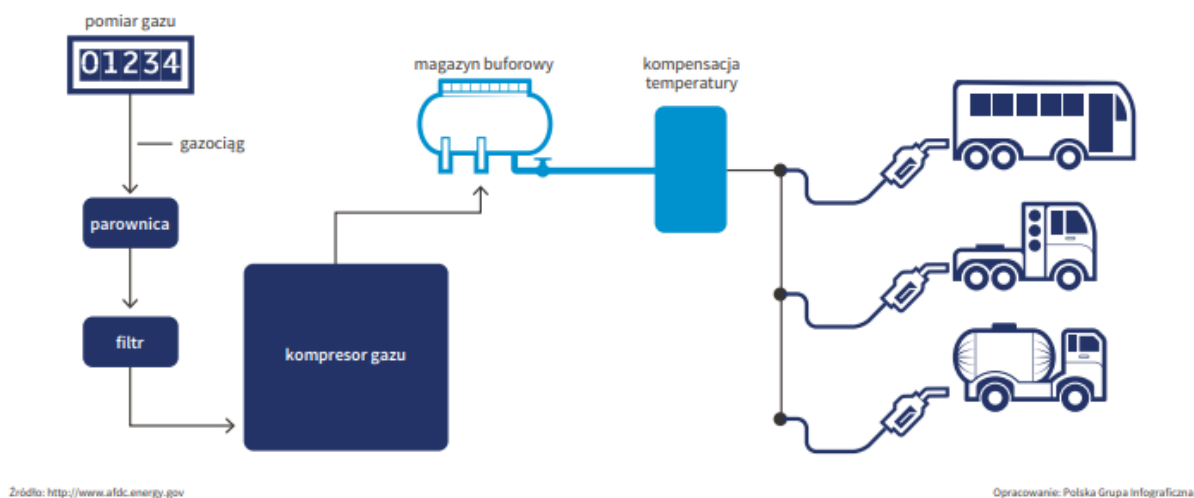
Sprężanie gazu ziemnego w stacji tankowania odbywa się za pomocą wielostopniowych sprężarek do ciśnienia 20-35 MPa. Gaz może być dostarczany do nich za pomocą tradycyjnych sieci dystrybucji surowca, co minimalizuje koszty logistyki (paliwo nie musi być dostarczane do stacji cysternami) i magazynowania (dzięki stałemu podłączeniu do sieci gazowej nie jest konieczna budowa dużych magazynów paliwa bezpośrednio na stacji tankowania). CNG jest niskoemisyjnym paliwem, które stanowi alternatywę dla konwencjonalnych paliw samochodowych.

Wadą zastosowania CNG jest relatywnie długi czas tankowania zajmujący nawet do kilku godzin w stacji wolnego ładowania. W stacji szybkiego ładowania, kluczową rolę pełni kompresor gazu podnoszący ciśnienie gazu, w przedziale 20 – 35MPa. Wpływ na wydajność danego modelu kompresora ma model silnika napędowego i ciśnienie zasilania. Kompresor napędzany silnikiem o mocy 37kW przy ciśnieniu zasilania 0,02 Mpa może osiągnąć wydajność wtłaczania gazu na poziomie 75 m³/h, a napędzany silnikiem 75 kW przy tym samym ciśnieniu zasilania osiąga wydajność 193 m³/h. Przy zwiększonym ciśnieniu zasilania z 0,02 Mpa do 0,1 Mpa, możliwe jest zwiększenie wydajności wtłaczania gazu do 283 m³/h gazu.

Standardowe zbiorniki gazu w autobusach posiadają pojemność 250-320 m³. Tym samym w przypadku stacji szybkiego tankowania CNG, całkowity czas napełnienia zbiornika gazu wynosiłby ok. 60 minut. Realnie jednak sytuacja w której zbiornik gazu przed przystąpieniem do tankowania byłby całkowicie opróżniony, jest w zasadzie niespotykana.



Rysunek 13: Schemat "wolnej" stacji tankowania CNG, źródło: www.afdc.energy.gov



Rysunek 14: Schemat "szybkiej" stacji tankowania CNG, źródło: www.afdc.energy.gov

Wartość energetyczna 1 m³ CNG jest niższa niż 1 litra oleju napędowego, zatem teoretycznie średnie spalanie autobusu klasy MAXI, w cyklu miejskim kształtować się powinno na poziomie 60-70 m³/100km¹⁰. Przy standardowym zbiorniku paliwa o pojemności 300 m³ zasięg autobusu może kształtować się na poziomie do 450 km.

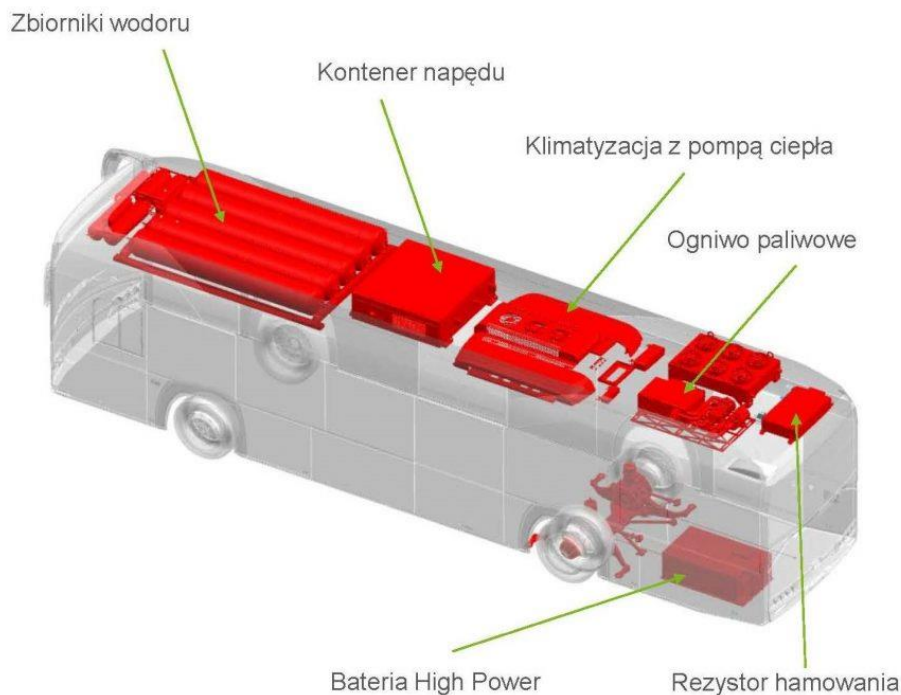
Trzecim wariantem jest wybór taboru napędzanego paliwem wodorowym. Choć na dzień sporządzania analizy na polskich drogach (za wyjątkiem projektów badawczych bądź testowych) nie kursują regularne linie autobusów z napędem wodorowym, to istnieją na rynku sprawdzone rozwiązania techniczne stosowane w krajach ościennych. Kilkadziesiąt pojazdów Van Hool A330 FC klasy MAXI, kursuje po ulicach Kolonii i Hamburga. Zasięg tych pojazdów wynosi 350 km,

¹⁰<http://www.truckauto.pl/wp-content/uploads/2014/06/8.pdf>



a zużycie wodoru wynosi 8 kg/100 km. Za przeniesienie energii na koła odpowiada silnik elektryczny o mocy 210 kW.

łącznie na europejskich drogach kursuje już ponad 50 autobusów wodorowych tej marki¹¹. Plan wdrożenia do produkcji autobusów wodorowych ogłosili również polscy producenci – Ursus (model Ursus City Smile CS12H) oraz Solaris (model Solaris Urbino 12 Hydrogen). Oba w klasie MAXI, z zasięgiem teoretycznym wynoszącym 350 km. Pod względem funkcjonalnym autobusy wodorowe nie różnią się od swoich elektrycznych odpowiedników. Różnica sprowadza się jedynie do zasobnika energii – zamiast baterii, posiadają one zbiornik wodoru.



Rysunek 15: Autobus wodorowy Solaris Urbino 12 Hydrogen, źródło: Solaris Bus&Coach

Zakup autobusów z napędem wodorowym, jest więc możliwy, jednakże, aktualnie na terenie kraju brak jakiegokolwiek infrastruktury tankowania pojazdów wodorowych. W przypadku wprowadzenia autobusów wodorowych do komunikacji miejskiej, konieczne byłoby przeprowadzenie inwestycji dotyczącej nie tylko taboru, ale również stacji tankowania wodoru oraz kontraktacji samego paliwa od zewnętrznych dostawców. Rynkowa cena wodoru (na niemieckich stacjach zasilania wodorem – w Polsce brak niestety danych porównawczych) wynosi 9,50 Euro, a więc ok 40-45 zł za kg. Autobus komunikacji miejskiej zużywa ok. 8 kg wodoru na 100 km, a więc koszt przejechania 100 km wynosiłby aktualnie aż 320 zł, a trzeba mieć na względzie jeszcze koszt budowy samej stacji zasilania. Choć technologia wodorowa pozbawiona jest wad związanych z zasilaniem autobusów energią elektryczną (niski zasięg, ograniczona żywotność baterii), a jedyną generowaną emisją jest para wodna,

¹¹ http://infobus.pl/autobusy-wodorowe-w-praktyce-niemcy-film-more_106351.html



to jednak jest to technologia bardzo droga, a kluczem do jej rozwoju będzie obniżenie kosztów pozyskiwania wodoru. Warto podkreślić, że aktualnie proces produkcji wodoru ma w większości charakter uboczny przy innych procesach technologicznych (np. w koksowniach czy zakładach azotowych). Konieczność pozyskiwania z różnych, rozproszonych źródeł, rodzi wątpliwości co do pewności dostaw, stabilności cen oraz kosztów transportu.

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

Na terenie miasta znajduje się stacja tankowania CNG, a we flocie użytkowanych pojazdów 16 autobusów z napędem CNG (na 46 pojazdów łącznie), co daje 34,78% udziału i oznacza, że działania związane z przechodzeniem na tabor niskoemisyjny powinny być naturalną kontynuacją już rozpoczętych inwestycji. Pozwoliłoby to bowiem uniknąć dodatkowych kosztów związanych z tworzeniem od podstaw infrastruktury ładowania. Wybór autobusów z napędem elektrycznym z uwagi na aktualny koszt początkowy oraz ograniczoną żywotność baterii powinien mieć jedynie charakter uzupełniający, realizowany przy wsparciu ze strony środków funduszy zewnętrznych. Z uwagi na ograniczony zasięg autobusu elektrycznego na jednym ładowaniu przed wydzieleniem linii do obsługi pojazdami z napędem elektrycznym, konieczne będzie również przeprowadzenie pogłębionej analizy uwzględniającej:

- Wydłużenie czasu postojów z uwagi na ładowanie baterii;
- Wydłużenie czasu pracy brygad kierowców o dodatkowe bądź wydłużone postoje – jeżeli nie będą one realizowane na terenie bazy MZK Zamosć;

Powyższe skutkować może obniżeniem prędkości eksploatacyjnych, a tym samym koniecznością dostosowania obecnej częstotliwości odjazdów do możliwości realizowania połączeń przez autobus elektryczny.

Celem określenia czasu niezbędnego na doładowanie baterii, ilość doładowań w ciągu dnia, ilości energii w baterii oraz zużycia energii na trasie przejazdu, przy planowaniu zmian w rozkładzie, posłużyć się można matrycą zamieszczoną poniżej. Składa się ona z następujących elementów:

- 1) Określenia stanu początkowego naładowania baterii oraz odległości dojazdowej od miejsca postoju do przystanku początkowego;
- 2) Zużycie energii w ramach przejazdu „TAM” i przejazdu „POWRÓT” w ramach narastających kursów w ciągu dnia;
- 3) Energię doładowaną z pantografowych stacji ładowania w czasie postojów między kursami



Tabela 12: Matryca obsługi linii autobusem elektrycznym

| | | |
|-----------------------------|-------------|---------|
| Zużycie energii | 1,35 | kWh/km |
| Wydajność ładowania baterii | 3 | kWh/min |

| Zdarzenie | Parametr | dojazd | Kolejne kursy | | | | | | | | | | powrót |
|---------------------------------------|-----------------------------|---------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|---------------|---------------|-------------|
| | | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | |
| Przejazd na przystanek końcowy | Odległość | 5 | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x |
| | Stan energii początkowy | 200 | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x |
| | Zmiana | 6,75 | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x |
| | Stan energii końcowy | 193,25 | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x |
| Doładowanie na przystanku początkowym | Czas ładowania | x | 0 | 15 | 0 | 15 | 15 | 15 | 0 | 15 | 0 | 0 | x |
| | Stan energii początkowy | x | 193,25 | 155,18 | 162,11 | 124,04 | 130,97 | 137,9 | 144,83 | 106,76 | 113,69 | 75,62 | x |
| | Zmiana | x | 0 | 45 | 0 | 45 | 45 | 45 | 0 | 45 | 0 | 0 | x |
| | Stan energii końcowy | x | 193,25 | 200,18 | 162,11 | 169,04 | 175,97 | 182,9 | 144,83 | 151,76 | 113,69 | 75,62 | x |
| Przejazd "tam" | Odległość | x | 14 | 14 | 14 | 14 | 14 | 14 | 14 | 14 | 14 | 14 | x |
| | Stan energii początkowy | x | 193,25 | 200,18 | 162,11 | 169,04 | 175,97 | 182,9 | 144,83 | 151,76 | 113,69 | 75,62 | x |
| | Zmiana | x | 19,035 | 19,035 | 19,035 | 19,035 | 19,035 | 19,035 | 19,035 | 19,035 | 19,035 | 19,035 | x |
| | Stan energii końcowy | x | 174,215 | 181,145 | 143,075 | 150,005 | 156,935 | 163,865 | 125,795 | 132,725 | 94,655 | 56,585 | x |
| Przejazd "powrót" | Odległość | x | 14 | 14 | 14 | 14 | 14 | 14 | 14 | 14 | 14 | 14 | x |
| | Stan energii początkowy | x | 174,215 | 181,145 | 143,075 | 150,005 | 156,935 | 163,865 | 125,795 | 132,725 | 94,655 | 56,585 | x |
| | Zmiana | x | 19,035 | 19,035 | 19,035 | 19,035 | 19,035 | 19,035 | 19,035 | 19,035 | 19,035 | 19,035 | x |
| | Stan energii końcowy | x | 155,18 | 162,11 | 124,04 | 130,97 | 137,9 | 144,83 | 106,76 | 113,69 | 75,62 | 37,55 | x |
| Powrót do zajezdni | Odległość | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | 5 |
| | Stan energii początkowy | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | 37,55 |
| | Zmiana | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | 6,75 |
| | Stan energii końcowy | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | x | 30,8 |

| | | |
|--------------------------|---------------|-----|
| łącznie pokonany dystans | 292,00 | km |
| Zużyta energia | 394,20 | kWh |
| Doładowana energia | 225,00 | kWh |



Wskazana przykładowa symulacja pokazuje, że w przypadku pracy przewozowej wykonywanej przez autobus w ciągu jednego dnia oscylującej na poziomie ok. 300 km konieczne jest aż pięć 15-minutowych przerw na doładowanie autobusu. W przypadku, gdyby całą pracę przewozową realizować na jednym ładowaniu, maksymalny dzienny pokonywany przebieg nie powinien przekraczać ok. 130 km, co ograniczałoby tym samym możliwość zastosowania autobusu elektrycznego do obsługi linii o krótkich dystansach lub małej częstotliwości odjazdu.

Wymogiem prawnym, który implikuje zastosowanie pojazdów elektrycznych oraz z napędem alternatywnym LNG, jest ustawa o elektromobilności i paliwach alternatywnych z dnia 11 stycznia 2018 r. (t.j. Dz. U. z 2019 r. poz. 1124 z późn. zm.), która zobowiązuje jednostki samorządu terytorialnego (z wyłączeniem gmin i powiatów, których liczba mieszkańców nie przekracza 50 000) do świadczenia usług lub zlecenia świadczenia usługi komunikacji miejskiej w rozumieniu ustawy z dnia 16 grudnia 2010 roku o publicznym transporcie zbiorowym (t. j. Dz. U. z 2019 r. poz. 2475 z późn. zm.) podmiotowi, którego udział autobusów zeroemisyjnych we flocie użytkowanych pojazdów na obszarze tej jednostki samorządu terytorialnego wynosi co najmniej 30%¹².

Powyższy obowiązek w pełni zostanie wprowadzony w życie 1 stycznia 2028 r., jednak ustawa definiuje kolejne stopnie udziału autobusów zeroemisyjnych w użytkowanej flocie, które wynoszą:

- 1) 5% od 1 stycznia 2021 r.
- 2) 10% od 1 stycznia 2023 r.
- 3) 20% od 1 stycznia 2025 r.¹³

W przypadku Miasta Zamość (przy założeniu utrzymania obecnej liczebności floty) ww. wymóg ustawowy przedstawiałby się następująco:

Tabela 13: Wymagany udział pojazdów zeroemisyjnych we flocie autobusowej

| Termin | Wymagany udział pojazdów zeroemisyjnych we flocie autobusowej | Łączny stan taboru | Łączna ilość pojazdów zeroemisyjnych |
|-----------------|---|--------------------|--------------------------------------|
| 1 stycznia 2019 | 0% | 46 | 0 |
| 1 stycznia 2021 | 5% | 46 | 2 |
| 1 stycznia 2023 | 10% | 46 | 5 |
| 1 stycznia 2025 | 20% | 46 | 9 |
| 1 stycznia 2028 | 30% | 46 | 14 |

¹² Art. 35 Ustawy o elektromobilności z dnia 11 stycznia 2018 r. (Dz.U. z 2018 r. poz. 317 ze zm.)

¹³ Art. 68 Ustawy o elektromobilności z dnia 11 stycznia 2018 r. (Dz.U. z 2018 r. poz. 317 ze zm.)



Obecność we flocie MZK Sp. z o. o. aktualnie 16 pojazdów z napędem CNG (34,78% wszystkich pojazdów) oznacza, że jeżeli zostałyby uznane przez ustawodawcę za pojazdy zeroemisyjne, docelowy wymóg ustawy już dziś byłby spełniony.

Ustawowy wymóg promowania pojazdów zeroemisyjnych nie dotyczy wyłącznie komunikacji zbiorowej. Zgodnie z art. 35 ustawy o elektromobilności. *Jednostka samorządu terytorialnego, z wyłączeniem gmin i powiatów, których liczba mieszkańców nie przekracza 50 000 zapewnia, aby udział pojazdów elektrycznych we flocie użytkowanych pojazdów w obsługującym ją urzędzie wynosił co najmniej 30% liczby użytkowanych pojazdów* i co więcej – wykonuje lub zleca w zadania publiczne określone w art. 7 ust. 1 ustawy z dnia 8 marca 1990 r. o samorządzie gminnym (t. j. Dz. U. z 2019 r. poz. 506 z późn. zm.) przy wykorzystaniu co najmniej 30% pojazdów elektrycznych lub pojazdów napędzanych gazem ziemnym. De facto wymóg uczestnictwa pojazdów elektrycznych we flocie miejskiej stosuje się do wszystkich jednostek organizacyjnych miasta, a oddziałuje również na przedsiębiorstwa wykonujące zadania publiczne na rzecz Miasta Zamość. Wyjątek dla przedsiębiorców stanowią jedynie zadania publiczne, których wartość nie przekracza kwoty 30 000 euro. Zaznaczyć również trzeba, że wymóg udziału przynajmniej 30% pojazdów jest wymogiem minimalnym zaokrąglanym do całości, co oznacza, że potencjalny wykonawca wykonując zadania publiczne z wykorzystaniem jednego lub dwóch pojazdów musi zapewnić, aby co najmniej jeden z nich był pojazdem elektrycznym lub napędzanym gazem ziemnym. Wskazany wymóg 30% pojazdów ma charakter docelowy: w pierwszym etapie tj. od dnia 1 stycznia 2022 roku, wymóg ten wynosi 10%. Jednak jak wskazano w przykładzie określonym wcześniej (wykonywania zadania jednym lub dwoma pojazdami) w dalszym ciągu musi zapewnić, aby co najmniej jeden z nich był pojazdem elektrycznym lub napędzanym gazem ziemnym, tylko bowiem w takim wypadku spełni ustawowy limit 10%.

Na etapie opracowania strategii wystosowano pisma do poszczególnych jednostek i spółek miejskich z zapytaniem o posiadane pojazdy. Zestawienie pojazdów znajduje się w tabeli zamieszczonej poniżej. Z zestawienia wyłączono pojazdy, które nie posiadają na rynku swoich elektrycznych odpowiedników (np. samochody specjalistyczne, ciągniki). Zestawienie wskazuje jednostkę odpowiedzialną, podaną markę pojazdu, uśrednione roczne przebiegi oraz średnie zużycia paliwa na 100 km.



Tabela 14: Zestawienie pojazdów w jednostkach Urzędu Miasta

| I.p. | Nazwa jednostki | Marka | Rok produkcji | Przebieg roczny [km] | Zużycie paliwa [l/100km] |
|------|--|---------------------------|---------------|----------------------|--------------------------|
| 1 | Centrum Kształcenia Zawodowego nr 1 w Zamościu | Daewoo Lanos 1,5 | 1998 | 7500 | 15,77 |
| 2 | Centrum Kształcenia Zawodowego nr 1 w Zamościu | FS-Lublin | 1997 | 1210 | 16,66 |
| 3 | Centrum Kształcenia Zawodowego nr 1 w Zamościu | Skoda Fabia combi 1,6 TDI | 2010 | 10000 | 6,65 |
| 4 | Centrum Kształcenia Zawodowego nr 1 w Zamościu | Renault Clio LZ 42737 1,2 | 2011 | 12000 | 7,20 |
| 5 | Centrum Kształcenia Zawodowego nr 1 w Zamościu | Renault Clio LZ 42738 1,2 | 2011 | 12000 | 7,20 |
| 6 | Centrum Kształcenia Zawodowego i Ustawicznego w Zamościu | Fiat Palio | 1998 | 9 000 | 9,03 |
| 7 | Centrum Kształcenia Zawodowego i Ustawicznego w Zamościu | Ford Transit | 1999 | 11261 | 11,89 |
| 8 | III Liceum Ogólnokształcące im. Cypriana Kamila Norwida w Zamościu | Opel VIVARO-B | 2015 | 16000 | 10,00 |
| 9 | Książnica Zamojska im. Stanisława Kostki Zamoyskiego | Renault Kangoo 1,5DCI | 2005 | 8000 | 13,64 |
| 10 | Muzeum Zamojskie w Zamościu | Renault Trafic II | 2003 | 10000 | 9,17 |
| 11 | Muzeum Zamojskie w Zamościu | Seat Toledo | 2004 | 12000 | 9,75 |
| 12 | Orkiestra Symfoniczna im. Karola Namysłowskiego w Zamościu | Dacia Logan | 2012 | 8000 | 9,74 |
| 13 | Orkiestra Symfoniczna im. Karola Namysłowskiego w Zamościu | Renault Master | 2017 | 6000 | 8,23 |
| 14 | Ośrodek Sportu i Rekreacji w Zamościu | Ford Transit VAN 288M | 2006 | 20 000 | 13,12 |
| 15 | Ośrodek Sportu i Rekreacji w Zamościu | SEAT Alhambra 7MS | 2005 | 18 000 | b/d |
| 16 | PGK SP. Z O.O. W ZAMOŚCIU – OS | Fiat DOBLO | 2010 | 11 000 | 11,89 |
| 17 | PGK SP. Z O.O. W ZAMOŚCIU – ZARZĄD | Skoda OCTAVIA PREMIA | 2009 | 15 000 | 10,64 |
| 18 | PGK SP. Z O.O. W ZAMOŚCIU – ZIS | Dacia Logan | 2007 | 25 000 | 7,69 |
| 19 | PGK SP. Z O.O. W ZAMOŚCIU – ZIS | Dacia Doker | 2008 | 35 000 | 8,33 |
| 20 | PGK SP. Z O.O. W ZAMOŚCIU – ZIS | Volkswagen LT 28 | 2005 | 30 000 | 8,33 |
| 21 | PGK SP. Z O.O. W ZAMOŚCIU – ZIS | Renault Kangoo | 2007 | 15 000 | 8,33 |
| 22 | PGK SP. Z O.O. W ZAMOŚCIU – ZIS | Renault Kangoo II | 2017 | 30 000 | 8,33 |
| 23 | PGK SP. Z O.O. W ZAMOŚCIU – ZIS | Fiat Ducato | 2009 | 30 000 | 8,33 |
| 24 | PGK SP. Z O.O. W ZAMOŚCIU – ZIS | Fiat Ducato | 2009 | 30 000 | 8,33 |
| 25 | PGK SP. Z O.O. W ZAMOŚCIU – ZIS | Volkswagen transporter | 2009 | 30 000 | 6,67 |
| 26 | PGK SP. Z O.O. W ZAMOŚCIU – ZIS | Volkswagen Transporter | 2011 | 16 000 | 7,96 |



| | | | | | |
|----|--|----------------------------------|------|--------|-------|
| 27 | PGK SP. Z O.O. W ZAMOŚCIU – ZIS | Volkswagen Crafter | 2015 | 16 500 | 7,70 |
| 28 | PGK SP. Z O.O. W ZAMOŚCIU | Iveco Daily | 2018 | 8 500 | 7,08 |
| 29 | PGK SP. Z O.O. W ZAMOŚCIU | RENAULT | 2015 | 15 000 | 10,49 |
| 30 | PGK SP. Z O.O. W ZAMOŚCIU | KIA | 2008 | 24 000 | 6,96 |
| 31 | PGK SP. Z O.O. W ZAMOŚCIU | CITROEN | 2005 | 9 000 | 11,11 |
| 32 | PGK SP. Z O.O. W ZAMOŚCIU | DUCATO | 2010 | 4 000 | 9,52 |
| 33 | PGK SP. Z O.O. W ZAMOŚCIU | CITROEN | 2010 | 9 000 | 5,63 |
| 34 | PGK SP. Z O.O. W ZAMOŚCIU | VW | 2009 | 9 000 | 6,77 |
| 35 | Specjalny Ośrodek Szkolno-Wychowawczy w Zamościu | Fiat Ducato | 2007 | 10000 | 7,86 |
| 36 | Szkoła Podstawowa Nr 3 w Zamościu | Renault Kangoo 1,4 KAT | 1999 | 17750 | 13,73 |
| 37 | Zakład Gospodarki Lokalowej | Renault Kangoo | 2005 | 600 | 1,19 |
| 38 | Zakład Gospodarki Lokalowej | Kia K2500 | 2007 | 15000 | 8,48 |
| 39 | Zakład Gospodarki Lokalowej | Volkswagen Transporter | 2007 | 13000 | 9,32 |
| 40 | Zakład Gospodarki Lokalowej | Ford Transit | 2013 | 14000 | 7,13 |
| 41 | Zakład Gospodarki Lokalowej | Renault Kangoo | 2018 | 2500 | 11,11 |
| 42 | Zamojski Szpital Niepubliczny | Renault Kangoo | 2007 | 25000 | 11,37 |
| 43 | Zamojski Szpital Niepubliczny | Fiat Scudo | 2010 | 27000 | 8,58 |
| 44 | Zamojski Szpital Niepubliczny | Skoda Fabia | 2009 | 30000 | 10,15 |
| 45 | Zamojski Szpital Niepubliczny | Renault Laguna | 2009 | 10000 | 9,08 |
| 46 | Zamojski Szpital Niepubliczny | Renault Trafic | 2018 | 50000 | 9,62 |
| 47 | Zamojski Dom Kultury | FIAT DUCATO | 2006 | 7424 | 10,8 |
| 48 | Zamojski Dom Kultury | FS LUBLIN | 1997 | 617 | 14,0 |
| 49 | Zarząd Dróg Grodzkich w Zamościu | RENAULT KANGOO | 2016 | 9000 | 7,50 |
| 50 | Zarząd Dróg Grodzkich w Zamościu | FIAT QUBO | 2009 | 12000 | 17,14 |
| 51 | Zarząd Dróg Grodzkich w Zamościu | DACIA DUSTER | 2018 | b/d | 9,90 |
| 52 | Zarząd Dróg Grodzkich w Zamościu | PEUGOT BOXER | 2011 | 15000 | 12,83 |
| 53 | Zespół Szkół Ponadpodstawowych Nr 5 im. Józefa Piłsudskiego w Zamościu | Opel CORSA E | 2019 | b/d | b/d |
| 54 | Zespół Szkół Ponadpodstawowych Nr 5 im. Józefa Piłsudskiego w Zamościu | Volkswagen Transporter 1.9 TD | 1997 | 5000 | 12,53 |
| 55 | Zespół Szkół Ponadpodstawowych Nr 5 im. Józefa Piłsudskiego w Zamościu | FSO Warszawa Polonez ATU 1.6 KAT | 1996 | 50 | b/d |

W tabeli wyszczególniono 55 pojazdów, jeżeli przyjmie się, że jest to flota pojazdów o której mowa w art. 35 ustawy o elektromobilności, to udział pojazdów elektrycznych we flocie miejskiej w perspektywie 4 kolejnych lat, przedstawia się następująco:



Tabela 15: Wymagany udział pojazdów zeroemisyjnych we flocie miejskiej

| Termin | Wymagany udział pojazdów zeroemisyjnych we flocie miejskiej | Łączny stan floty | Łączna liczba pojazdów zeroemisyjnych |
|-----------------|---|-------------------|---------------------------------------|
| 1 stycznia 2019 | 0% | 55 | 0 |
| 1 stycznia 2022 | 10% | 55 | 6 |
| 1 stycznia 2023 | 20% | 55 | 11 |
| 1 stycznia 2024 | 30% | 55 | 17 |

Zakup pojazdów elektrycznych wiązać się będzie również z koniecznością zapewnienia im infrastruktury ładowania – jednego gniazda na pojazd. Kalkulację kosztów inwestycyjnych przedstawiono w tabeli poniżej. Rekomenduje się przede wszystkim samochody osobowe, podlegające wymianie (z uwagi na koszt i ofertę rynkową). Koszt jednego samochodu przyjęto na poziomie 125 000 zł, a koszt gniazda ładowania na poziomie 20 000 zł za jedną stację ładowania.

Tabela 16: Symulacja kosztów wymiany floty w perspektywie do 2024 r.

| Termin | Łączna liczba pojazdów zeroemisyjnych | Liczba zakupionych pojazdów w danym roku | Koszt zakupu pojazdów | Koszt zakupu stacji ładowania |
|-----------------|---------------------------------------|--|------------------------|-------------------------------|
| 1 stycznia 2019 | 0 | 0 | 0,00 zł | 0,00 zł |
| 1 stycznia 2022 | 6 | 6 | 750 000,00 zł | 120 00,00 zł |
| 1 stycznia 2023 | 11 | 5 | 625 000,00 zł | 100 00,00 zł |
| 1 stycznia 2024 | 17 | 6 | 750 000,00 zł | 120 00,00 zł |
| RAZEM | | | 2 125 000,00 zł | 340 000,00 zł |

Według tabeli, łączny koszt wymiany floty to w perspektywie trzech najbliższych lat ponad 2 mln zł. Potencjalnie jednak zakupione samochody mogą przyczynić się do zmniejszenia kosztów eksploatacyjnych. Przyjmując wynikające z tabeli 15 średnie spalanie na poziomie 9 l/100 km, średni koszt przejechania 100 km przyjąć można na poziomie 45 zł. Zużycie energii w samochodzie elektrycznym wynosi ok. 20 kWh/100 km, Jeżeli samochody byłyby ładowane z własnych – miejskich stacji ładowania, to przy cenie energii wynoszącej 0,55 zł/kWh koszt przejechania 100 km wynosiłby 11 zł. Na każdym 1000 km oszczędność kosztów paliwa wynosiłaby zatem 340 zł. W przypadku samochodów o większych przebiegach dawałoby to oszczędności rzędu nawet kilku tysięcy złotych rocznie. Potencjalnie więc, w przypadku zmniejszania się różnic cenowych między samochodami elektrycznymi i spalinowymi, zakup nowych samochodów w pełnym cyklu żywotności pojazdu może okazać się porównywalny, bądź nawet tańszy od samochodów spalinowych z napędem konwencjonalnym.



6.1.3. Lokalizacja i wybór technologii punktów ładowania

Miejski plan infrastruktury pojazdów elektrycznych musi uwzględniać wszystkich użytkowników tak, aby sprostać przyszłym potrzebom w zakresie ładowania pojazdów elektrycznych w różnym trybie ich eksploatacji, który zasadniczo odbywa się w dwóch formach:

1. w domu/pracy – kiedy to ładowanie pojazdu następuje w stacjach prywatnych należących do właściciela pojazdu, bądź jego pracodawcy;
2. w miejscu publicznym – kiedy to ładowanie pojazdu następuje w stacjach publicznego dostępu.



Ładowanie DOM - PRACA

Jeśli kierowcy posiadają takie możliwości techniczne, to około 80% ładowań pojazdów elektrycznych odbywa się w miejscu zamieszkania. Jeśli kierowcy mają możliwość ładowania pojazdu w miejscu zamieszkania i jednocześnie w pracy, 96-97% ładowań odbywa się w tych właśnie punktach. Dla tych, którzy nie posiadają możliwości ładowania domowego, możliwość ładowania pojazdu w pracy jest opcją pierwszego wyboru.



Ładowanie W MIEJSCU PUBLICZNYM

Wygoda i niskie koszty ładowania w domu lub w pracy to zaleta pojazdów elektrycznych, a osoby posiadające garaż lub wyznaczone miejsce parkingowe zazwyczaj mają możliwość zainstalowania tam gniazdka elektrycznego lub ładowarki. Jednak duża część mieszkańców Zamościa mieszka w budynkach wielorodzinnych, często bez własnego miejsca parkingowego. Doświadczenia rynkowe pokazują, że uzyskanie pozwolenia od właściciela budynku lub zarządcy na zainstalowanie ładowarki dla pojedynczych osób, jest niezwykle trudne – powstają wówczas wątpliwości odnośnie ponoszenia kosztów energii wykorzystywanej do ładowania, czy samego kosztu utrzymania gniazda ładowania. Osoby, które nie posiadają przydomowych parkingów lub wydzielonych miejsc parkingowych, to właśnie główni interesariusze, których miasto powinno wziąć pod uwagę przy lokalizacjach publicznych stacji ładowania. Osoby te bowiem w całości uzależnione są od ładowania pojazdów w infrastrukturze zewnętrznej.



W zakresie instalacji publicznych punktów ładowania pojazdów elektrycznych, należy wziąć pod uwagę następujące wytyczne:

- W miejscach gęsto zabudowanych, bez strzeżonego parkingu, należy przeznaczyć określony procent miejsc parkingowych (tj. 10-20%) na stacje ładowania pojazdów elektrycznych.
- Wraz ze wzrostem liczby pojazdów elektrycznych na terenie miasta, wyznaczyć należy huby stacji ładowania. Huby to miejsca z dużą liczbą ładowarek zlokalizowanych obok siebie (np. po 10-20). Ich instalacja upraszcza dostęp do sieci energetycznej, co wynika z ekonomii skali (łatwiej i taniej budować wiele punktów obok siebie, niż w rozproszeniu), redukuje też kolejki oczekujących na ładowanie. Umieszczenie punktów w pobliżu firm lub bloków mieszkalnych pozwoli na wygodne użytkowanie ich przez mieszkańców.

Ważne jest, aby publiczna sieć ładowania pojazdów elektrycznych zapewniała wygodę w zakresie lokalizacji i prędkości ładowania dla osób wymagających doładowania w ciągu dnia lub dla kierowców pojazdów elektrycznych, którzy nie posiadają ładowarek w miejscu zamieszkania lub w pracy. Kluczowymi lokalizacjami dla takich stacji ładowania powinny być często odwiedzane miejsca, takie jak:

- Centra handlowe;
- Restauracje;
- Kawiarnie;
- Centra miast;
- Obiekty sportowe/kluby fitness;
- Główne urzędy administracji samorządowej i państwowej.

Podczas gdy stacje ładujące o mocy 3-11 kW nadają się do wolnego ładowania pojazdów elektrycznych, dotychczasowe doświadczenia pokazują, że takie tempo ładowania nie spełnia oczekiwań kierowców. W często odwiedzanych miejscach pożądanym jest dostęp do stacji ładowania o mocy co najmniej 22 kW (tzw. stacje ładowania pół szybkiego) lub szybkich ładowarek CCS i/lub CHAdeMO o mocy ładowania powyżej 150 kW. Typologię stacji ładowania przedstawia grafika zamieszczona poniżej.



MIX INFRASTRUKTURY ŁADOWANIA



Rysunek 16: Mix infrastruktury ładowania pojazdów elektrycznych

Jednym z wymogów dla jednostek samorządu terytorialnego wynikających z ustawy o elektromobilności i paliwach alternatywnych jest zapewnienie minimalnej (art. 60 ustawy) liczby ogólnodostępnych stacji ładowania pojazdów elektrycznych na terenie danej gminy.



Minimalna liczba punktów ładowania zainstalowanych do dnia 31 grudnia 2020 r. w ogólnodostępnych stacjach ładowania, zlokalizowanych w gminach wynosi:

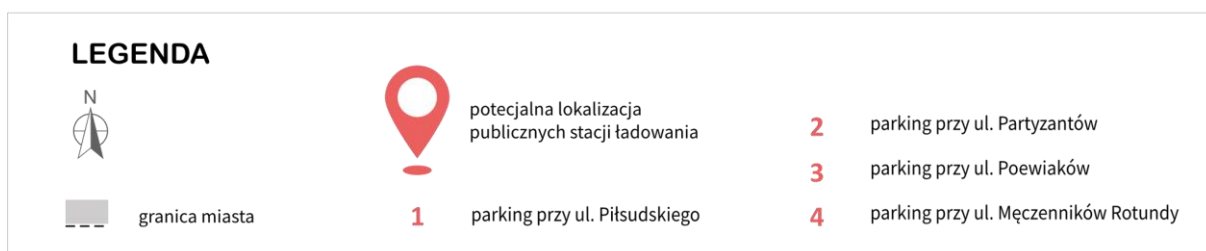
- 1) 1000 – w gminach o liczbie mieszkańców wyższej niż 1 000 000, w których zostało zarejestrowanych co najmniej 600 000 pojazdów samochodowych i na 1000 mieszkańców przypada co najmniej 700 pojazdów samochodowych;
- 2) 210 – w gminach o liczbie mieszkańców wyższej niż 300 000, w których zostało zarejestrowanych co najmniej 200 000 pojazdów samochodowych i na 1000 mieszkańców przypada co najmniej 500 pojazdów samochodowych;
- 3) 100 – w gminach o liczbie mieszkańców wyższej niż 150 000, w których zostało zarejestrowanych co najmniej 95 000 pojazdów samochodowych i na 1000 mieszkańców przypada co najmniej 400 pojazdów samochodowych;
- 4) 60 – w gminach o liczbie mieszkańców wyższej niż 100 000, w których zostało zarejestrowanych co najmniej 60 000 pojazdów samochodowych i na 1000 mieszkańców przypada co najmniej 400 pojazdów samochodowych.

Art. 60, pkt 1 ustawy o elektromobilności i paliwach alternatywnych



Miasto Zamość zamieszkuje poniżej 100 000 mieszkańców, dlatego nie podlega ono obowiązkowi ustawowemu o minimalnej liczbie punktów ładowania, niemniej jednak przytoczony artykuł pozwala określić docelową (rekomendowaną przez ustawodawcę) liczbę stacji ładowania na 1000 mieszkańców. Uśredniając minimalne liczby punktów ładowania wskazane w artykule przyjąć można, iż na 1500 mieszkańców powinien przypadać przynajmniej jeden punkt ładowania. Biorąc zatem pod uwagę liczbę mieszkańców miasta (63 813 w roku 2018), na terenie miasta powinny znaleźć się 43 punkty ładowania. Na dzień sporządzania strategii elektromobilności dostępna jest jednak tylko jedna stacja ładowania w mieście.

Zarząd Dróg Grodzkich w Zamościu, zgodnie z kompetencjami mającymi na celu optymalizację dostępności miejsc parkingowych w mieście, wyznaczył dodatkowe cztery potencjalne, podstawowe lokalizacje dla publicznych punktów ładowania. Na terenie Miasta Zamościa przewidziano lokalizację łącznie 5 stacji ładowania samochodów elektrycznych o statusie publicznym. Lokalizacje wskazano na poniższej mapie i w kartach lokalizacji zamieszczonych w dalszej części.





Wytypowane potencjalne lokalizacje publicznych stacji ładowania to:

- Parking przy ul. Piłsudskiego (przy Parku) – 1 miejsce ładowania,
- Parking przy ul. Partyzantów – 1 miejsce ładowania;
- Parking przy ul. Peowiaków – 2 miejsca ładowania;
- Parking przy ul. Męczenników Rotundy (parking przy łuku jezdni) – 1 miejsce ładowania.

W oparciu o wyliczenia dokonane na podstawie minimalnej liczby punktów ładowania zainstalowanych w miastach określonych w ustawie, rekomenduje się zainstalowanie na terenie miasta dodatkowych 38 punktów ładowania celem osiągnięcia pułapu docelowego (przy czym należy zaznaczyć, że przy jednej stacji ładowania, w zależności od modelu może znajdować się więcej gniazd – punktów ładowania).



LOKALIZACJA 1

PARKING PRZY UL. PIŁSUDSKIEGO

LICZBA MIEJSC PARKINGOWYCH ≈ 110 miejsc parkingowych

IŁOŚĆ PUNKTÓW ŁADOWANIA 1 miejsce

POŁOŻENIE

Parking zlokalizowany
 w centrum miasta, w sąsiedztwie
 Parku Miejskiego.





LOKALIZACJA 2

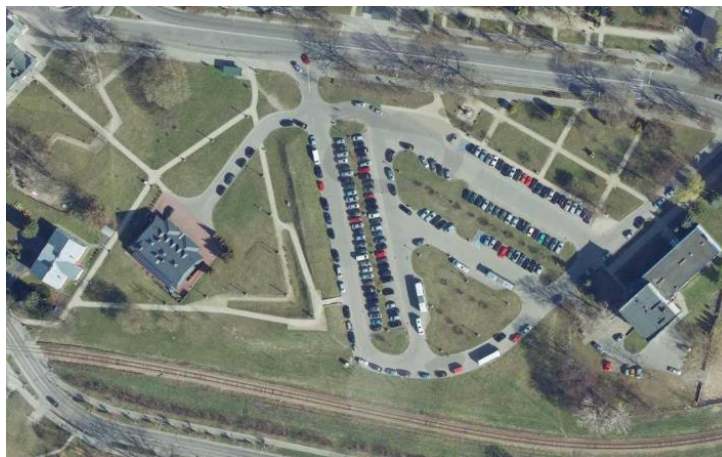
PARKING PRZY UL. PARTYZANTÓW

LICZBA MIEJSC PARKINGOWYCH ≈ 120 miejsc parkingowych

ILOŚĆ PUNKTÓW ŁADOWANIA 1 miejsce

POŁOŻENIE

Parking zlokalizowany w centrum miasta, w sąsiedztwie Bramy Lwowskiej i Kościoła pw. Zwiastowania NMP.



LOKALIZACJA 3

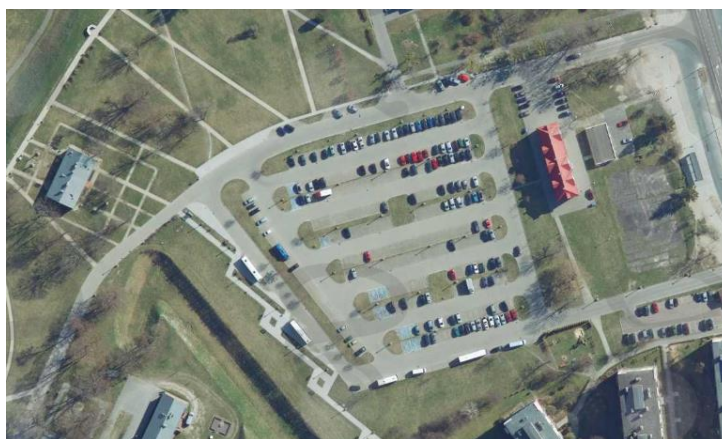
PARKING PRZY UL. POEWIAKÓW

LICZBA MIEJSC PARKINGOWYCH ≈ 330 miejsc parkingowych

ILOŚĆ PUNKTÓW ŁADOWANIA 2 miejsca

POŁOŻENIE

Parking zlokalizowany w bezpośrednim sąsiedztwie Starego Miasta oraz stacji kolejowej Zamosć Starówka.





LOKALIZACJA 4

PARKING PRZY UL. MĘCZENNIKÓW ROTUNDY

LICZBA MIEJSC PARKINGOWYCH 49 miejsc parkingowych

ILOŚĆ PUNKTÓW ŁADOWANIA 1 miejsce

POŁOŻENIE

Parking zlokalizowany przy łuku na ul. Męczenników Rotundy niedaleko stacji kolejowej Zamość.





REKOMENDOWANE PARAMETRY TECHNICZNE

PARAMETRY WEJŚCIOWE

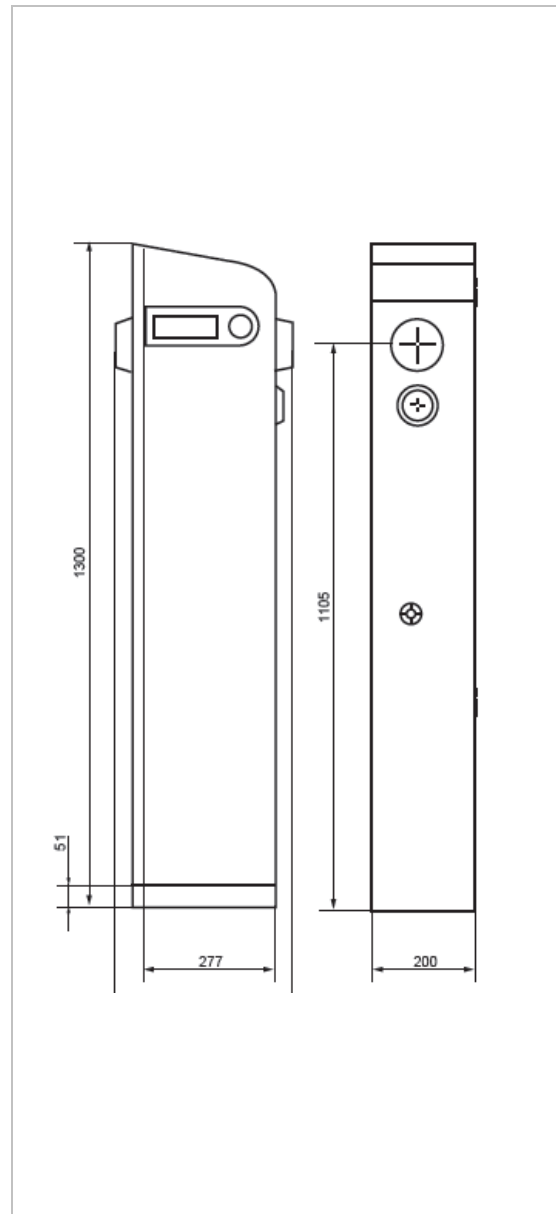
| | |
|--------------------------|-----------------|
| ilość faz | 3 |
| napięcie | 400 V AC |
| prąd/natężenie wejściowe | 3 x 32 V |
| moc wejściowa | 1 lub 2 x 22 kW |

PARAMETRY WYJŚCIOWE

| | |
|--------------------------------|-----------------|
| napięcie | 400 V AC |
| natężenie | 3 x 32 A |
| moc minimalna | 1 lub 2 x 22 kW |
| RCD i zabezpieczeni nadprądowe | TAK |

OGÓLNA SPECYFIKACJA

| | |
|------------------------|--------------------------|
| wyposażenie | instalacja trójfazowa |
| rodzaj zamontowania | wolnostojąca |
| rodzaj gniazda/wtyczki | 1 lub 2 x IEC 62196-2 |





6.1.4. Koszty zarządzania infrastrukturą stacji ładowania pojazdów elektrycznych

Planowana sieć budowy punktów ładowania nie musi być realizowana ze środków publicznych, aczkolwiek biorąc pod uwagę małe zainteresowanie tego typu inwestycjami wśród inwestorów prywatnych (na terenie funkcjonuje aktualnie zaledwie jedna stacja ładowania pojazdów), przeanalizowano scenariusz w którym za całość wdrożenia odpowiedzialne byłyby jednostki miasta.

Założenia kosztów inwestycyjnych przedstawiają się następująco:

Tabela 17: Koszty inwestycyjne - założenia

| Pozycja | Wartość |
|--|--------------|
| Koszt zakupu stacji ładowania | 20 000,00 zł |
| Koszty montażu | 5 000,00 zł |
| Koszt wdrożenia systemu zarządzania stacjami | 5 000,00 zł |

Niezależnie od obciążenia stacji ładowania ich eksploatacja wiąże się z ponoszeniem określonych kosztów stałych wskazanych w tabeli poniżej.

Tabela 18: Koszty eksploatacyjne - założenia

| Pozycja | Wartość |
|--|-----------|
| System zarządzania (koszt za jedną stację/m-c) | 50,00 zł |
| Koszt 1 kW mocy przyłączeniowej | 4,72 zł |
| Koszt rocznego przeglądu i serwisu (na jedną stację) | 200,00 zł |

Projekcja stałych kosztów eksploatacyjnych przedstawia się następująco:

Tabela 19: Prognoza kosztów - jedna stacja ładowania

| Koszty stałe (symulacja dla jednej stacji ładowania) | Rok eksploatacji | | | | | |
|--|------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| | 0 | I | II | III | IV | V |
| Pozycja | | | | | | |
| Koszt zakupu stacji | 20 000,00 zł | - zł | - zł | - zł | - zł | - zł |
| Koszt montażu | 5 000,00 zł | - zł | - zł | - zł | - zł | - zł |
| System zarządzania | - zł | 600,00 zł | 600,00 zł | 600,00 zł | 600,00 zł | 600,00 zł |
| Przegląd i serwis | - zł | 200,00 zł | 200,00 zł | 200,00 zł | 200,00 zł | 200,00 zł |
| Opłata przyłączeniowa | - zł | 1 246,08 zł | 1 246,08 zł | 1 246,08 zł | 1 246,08 zł | 1 246,08 zł |
| SUMA | 25 000,00 zł | 2 046,08 zł | 2 046,08 zł | 2 046,08 zł | 2 046,08 zł | 2 046,08 zł |



łącznie koszty stałe w perspektywie eksploatacyjnej jednej stacji ładowania (tj. za okres pięciu lat) wynoszą 35 230,40 zł. Na kwotę tę składają się:

1. Koszty inwestycyjne (zakup i montaż stacji);
2. Koszty eksploatacyjne przez okres pięciu lat (opłata za system zarządzania, przeglądy i serwis, opłaty stałe za moc przyłączeniową).

W strategii założono montaż czterech stacji ładowania, prognoza łącznych wydatków przedstawia się następująco:

Tabela 20: Prognoza kosztów - system stacji ładowania

| Koszty stałe | Rok eksploatacji | | | | | |
|-------------------------------------|----------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|
| | 0 | I | II | III | IV | V |
| Pozycja | | | | | | |
| Koszt zakupu stacji | 100 000,00 zł | - zł | - zł | - zł | - zł | - zł |
| Koszt wdrożenia systemu zarządzania | 5 000,00 zł | - zł | - zł | - zł | - zł | - zł |
| Koszt montażu | 20 000,00 zł | - zł | - zł | - zł | - zł | - zł |
| System zarządzania | - zł | 2 400,00 zł | 2 400,00 zł | 2 400,00 zł | 2 400,00 zł | 2 400,00 zł |
| Przeгляд i serwis | - zł | 800,00 zł | 800,00 zł | 800,00 zł | 800,00 zł | 800,00 zł |
| Opłata przyłączeniowa | - zł | 4 984,32 zł | 4 984,32 zł | 4 984,32 zł | 4 984,32 zł | 4 984,32 zł |
| SUMA | 125 000,00 zł | 8 184,32 zł | 8 184,32 zł | 8 184,32 zł | 8 184,32 zł | 8 184,32 zł |

Koszty stałe są tylko jedną składową eksploatacji stacji ładowania. Drugim elementem kosztowym są wydatki związane z samą sprzedaną energią, a jej wysokość zależy od stopnia wykorzystania stacji.

Przeprowadzone analizy popytowe wskazują, iż 96,7% wszystkich ładowań samochodów odnotowuje się w godzinach 5.00-22.00¹⁴. Dodatkowo profil wykorzystania stacji zróżnicowany jest w zależności od jej lokalizacji. W ramach proponowanych istniejących stacji, zaprognozowano dwa profile wykorzystania stacji:

1. Profil publiczny - dla stacji zlokalizowanych w obrębie punktów usługowych i użyteczności publicznej. Lokalizacje te charakteryzuje wysoka rotacja odwiedzających, a czas ładowania w danej lokalizacji determinowany jest czasem korzystania z punktów usługowych, bądź załatwiania spraw urzędowych.

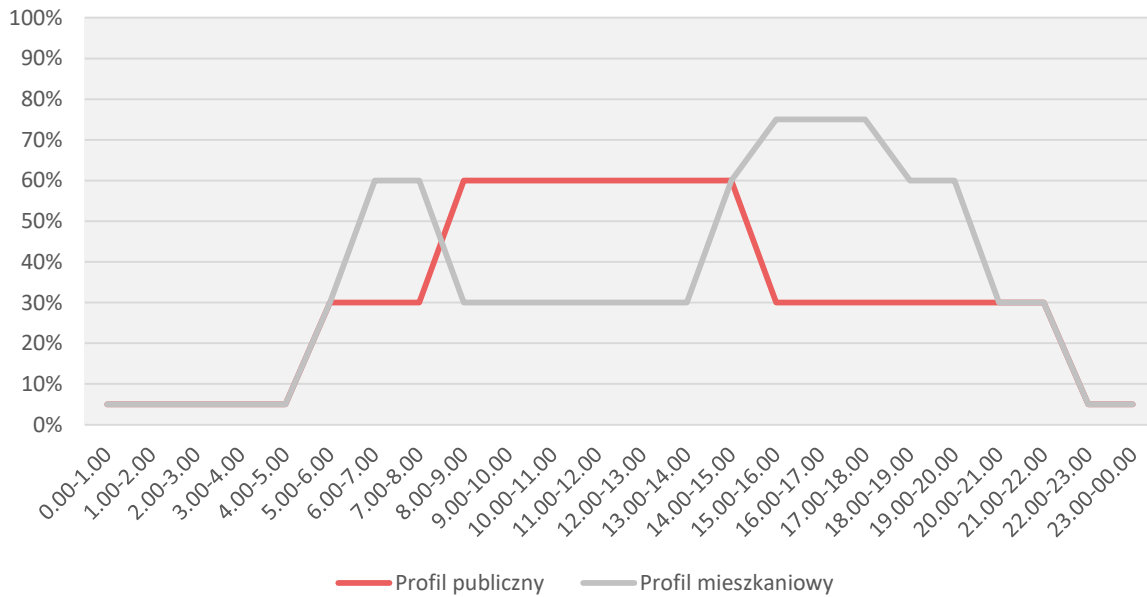


¹⁴ A Model for Public Fast Charging Infrastructure Needs, EVS29 Symposium, Montreal, Canada, 2016



2. Profil mieszkaniowy - dla zlokalizowanych w obrębie zabudowy mieszkaniowej wielorodzinnej. Lokalizacje te charakteryzuje mała rotacja odwiedzających i dłuższy czas ładowania – również ładowania nocnego w czasie którego nastąpi pełne naładowanie baterii w samochodzie.

Charakterystykę profili wykorzystania stacji w poszczególnych częściach doby przedstawia wykres zamieszczony poniżej.



Rysunek 17: Charakterystyka dobową wykorzystania stacji ładowania

Jak wskazuje wykres. W przypadku stacji o profilu publicznym, szczytowe ich wykorzystanie związane jest z czasem pracy instytucji i punktów usługowych, natomiast w przypadku punktów o charakterze mieszkaniowym największe obciążenie prognozują się w czasie przed i po powrocie mieszkańców z pracy.

Charakterystyka wykorzystania stacji ładowania determinować będzie również profil zużycia energii elektrycznej. Zużycie energii w poszczególnych godzinach doby (skumulowane dla całego roku) przedstawia wykres zamieszczony poniżej:



Rysunek 18: Zużycie energii w godzinach doby [kWh/rok]

Łączne zużycie energii w ciągu roku dla pojedynczej stacji ładowania prezentuje poniższa tabela.

Tabela 21: Roczne zużycie energii - stacja ładowania - szacunki

| Profil | Zużycie energii |
|---------------------|-------------------|
| Profil publiczny | 19 841,40 kWh/rok |
| Profil mieszkaniowy | 21 812,40 kWh/rok |

Zaprognozowane zużycie energii pozwoli na wykonanie średnio 8 godzin ładowania dziennie.

W skali miasta, prognozowane wartości nie są znaczące (porównywalne z poborem energii przez mały budynek biurowy lub wielorodzinny budynek mieszkaniowy) i nie wpłyną negatywnie na stabilność systemu elektroenergetycznego.

Tworząc sieć punktów ładowania, rozważyć należy możliwość zastosowania preferencji w stawkach ładowania (w ramach karty mieszkańca lub karty dużej rodziny) dla mieszkańców zameldowanych i opłacających podatki na terenie miasta.



6.1.5. Infrastruktura SMART CITY – nowoczesna infrastruktura przystankowa

Pojęcie SMART CITY określa miasto, które wykorzystuje technologie informacyjno-komunikacyjne w celu zwiększenia interaktywności i wydajności infrastruktury miejskiej, integracji jej komponentów składowych oraz podniesienia świadomości mieszkańców. W zakresie transportu publicznego elementami tworzenia infrastruktury SMART CITY są:

1. System informacji pasażerskiej;
2. Autonomiczne wiaty przystankowe.



1. System informacji pasażerskiej informujący pasażerów komunikacji miejskiej o czasie odjazdu autobusów (elektroniczne tablice odjazdów) oraz aplikacji mobilnej informującej o występujących utrudnieniach (np. wynikających z zatorów drogowych lub wypadków losowych).



Rysunek 19: Tablica informacyjna w systemie informacji pasażerskiej,

źródło: <https://www.kronikatygodnia.pl/wiadomosci/15538,zamosc-jak-dojechac-rozklad-jazdy-mzk-na-nowych-tablicach>



2. Autonomiczne bądź tzw. inteligentne wiaty przystankowe, w których zasilanie wiaty odbywa się poprzez moduły fotowoltaiczne zlokalizowane na dachu wiaty. Wiatę wyposażać można w następujące funkcjonalności:

- punkt dostępowy do otwartej sieci WiFi,
- monitoring wizyjny,
- iluminacje i oświetlenie wiaty jak i terenu przyległego,
- czujnik ruchu służący do sterowania oświetleniem,
- zegar cyfrowy,
- termometr oraz czujnik jakości powietrza,
- punkty ładowania USB i telefonów komórkowych;

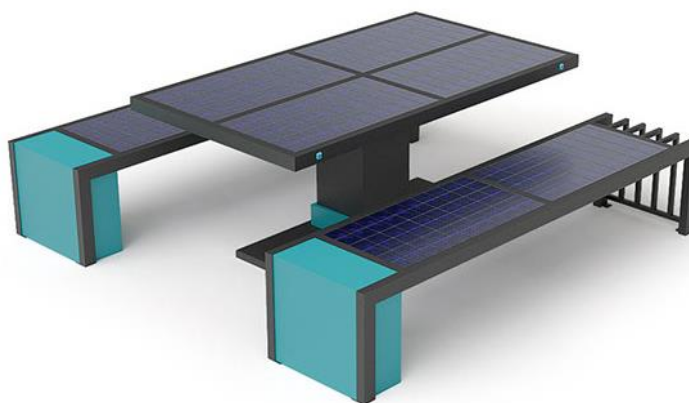


Rysunek 20: Wizualizacja wiaty przystankowej

Uchwała Rady Miasta Zamość w sprawie określenia przystanków komunikacyjnych na terenie Miasta Zamość oraz warunków i zasad korzystania z tych przystanków wskazuje, że na terenie miasta jest 181 przystanków komunikacyjnych dedykowanych komunikacji miejskiej. Na części z nich funkcjonują już tablice informacji pasażerskiej, natomiast potencjalnie system może objąć nawet 100 przystanków. Koszt jednej tablicy wraz z montażem wynosi 30 000 zł, natomiast przystanku zasilanego fotowoltaiką 25 000 – 40 000 zł.



3. Uzupełnieniem infrastruktury SMART CITY stanowić może mała architektura miejska, a więc ławki i stoliki z systemem fotowoltaicznym wyposażone w gniazda szybkiego ładowania USB. Koszt zestawu (stolik plus dwie ławki to koszt ok. 15 000 zł).



Rysunek 21: Zestaw małej architektury zasilanej instalacją fotowoltaiczną

Rozwiązania SMART CITY to również elementy budowania miasta neutralnego klimatycznie oraz niezależnego od konwencjonalnych źródeł energii. W tę kategorię inwestycji wpisują się odnawialne źródła energii – w szczególności instalacje fotowoltaiczne, które nie tylko przyczyniają się do ochrony środowiska poprzez zmniejszenie emisji dwutlenku węgla do atmosfery, ale również mogą chronić budżet miejski przed wzrostem cen energii. W czasie prac nad dokumentem wytypowano potencjalne budynki na których mogłyby zostać zlokalizowane instalacje fotowoltaiczne. Są to obiekty ze wszystkich sfer działalności publicznej miasta – oświaty, opieki społecznej, kultury, administracji oraz spółek miejskich. Montaż instalacji na tych obiektach w przyszłości będzie również mógł zasilać stacje ładowania pojazdów elektrycznych we flocie pojazdów miejskich, obniżając koszty ich ładowania.

Zestawienie obiektów znajduje się w tabeli zamieszczonej poniżej.

Tabela 22: Zestawienie budynków, na których możliwe jest posadowienie instalacji fotowoltaicznych.

| Lp. | Nazwa jednostki lub komórki organizacyjnej | Nazwa ulicy |
|-----|--|-----------------|
| 1 | Bursa Międzyszkolna Nr 1 w Zamościu | Okrzei 6 |
| 2 | Bursa Międzyszkolna Nr 2 w Zamościu | Szczebrzeska 41 |
| 3 | Centrum Kształcenia Praktycznego w Zamościu | Szczebrzeska 41 |
| 4 | Centrum Kształcenia Zawodowego i Ustawicznego w Zamościu | Partyzantów 14 |



| Lp. | Nazwa jednostki lub komórki organizacyjnej | Nazwa ulicy |
|-----|--|----------------------------|
| 5 | II Liceum Ogólnokształcące im. Marii Konopnickiej w Zamościu | Partyzantów 68 |
| 6 | III Liceum Ogólnokształcące im. Cypriana Kamila Norwida w Zamościu | Kilińskiego 15 |
| 7 | Młodzieżowy Dom Kultury im. Kornela Makuszyńskiego w Zamościu | Kamienna 20 |
| 8 | Poradnia Psychologiczno-Pedagogiczna Nr 1 w Zamościu | Okrzei 24 |
| 9 | Przedszkole Miejskie Nr 10 w Zamościu | Lwowska 17 |
| 10 | Przedszkole Miejskie Nr 12 w Zamościu | Wyszyńskiego 32 |
| 11 | Przedszkole Miejskie Nr 13 z Oddziałami Integracyjnymi w Zamościu | Wąska 7 |
| 12 | Przedszkole Miejskie Nr 14 w Zamościu | Olchowa 11 |
| 13 | Przedszkole Miejskie Nr 15 w Zamościu | Hetmana J. Zamoyskiego 4a |
| 14 | Przedszkole Miejskie Nr 2 w Zamościu | Gminna 32 |
| 15 | Przedszkole Miejskie Nr 4 w Zamościu | Peowiaków 18a |
| 16 | Przedszkole Miejskie Nr 5 w Zamościu | Peowiaków 76a |
| 17 | Przedszkole Miejskie Nr 6 w Zamościu | Dolna 4 |
| 18 | Przedszkole Miejskie Nr 7 z Oddziałami Integracyjnymi w Zamościu | Asnyka 3 |
| 19 | Przedszkole Miejskie Nr 8 im. Jana Brzechwy w Zamościu | Kamienna 6 |
| 20 | Przedszkole Miejskie Nr 9 w Zamościu | Oboźna 10 |
| 21 | Specjalny Ośrodek Szkolno-Wychowawczy w Zamościu | Śląska 45A |
| 22 | Szkolne Schronisko Młodzieżowe przy Szkole Podstawowej Nr 4 | Zamoyskiego 4 |
| 23 | Szkoła Podstawowa Nr 2 im. Henryka Sienkiewicza w Zamościu | Lwowska 15 |
| 24 | Szkoła Podstawowa Nr 6 im. Szymona Szymonowica w Zamościu | Orla 5 |
| 25 | Szkoła Podstawowa Nr 10 z Oddziałami Integracyjnymi w Zamościu | Peowiaków 30a |
| 26 | Szkoła Podstawowa Nr 7 w Zamościu | Sienkiewicza 5 |
| 27 | Szkoła Podstawowa Nr 3 w Zamościu | E.Orzeszkowej 43 |
| 28 | Szkoła Podstawowa Nr 4 w Zamościu | Hetmana Jana Zamoyskiego 4 |
| 29 | Szkoła Podstawowa Nr 8 w Zamościu | Prusa 10 |



| | | |
|----|---|---------------------|
| 30 | Szkoła Podstawowa Nr 9 w Zamościu | Kalinowa 5a |
| 31 | Zespół Szkół Ponadpodstawowych Nr 2 im. Tadeusza Kościuszki w Zamościu | Szczebrzeska 41 |
| 32 | Zespół Szkół Ponadpodstawowych Nr 3 im Armii Krajowej w Zamościu | Zamoyskiego 62 |
| 33 | Zespół Szkół Ponadpodstawowych Nr 4 z Oddziałami Integracyjnymi im. Dzieci Zamojszczyzny w Zamościu | Piłsudskiego 65 |
| 34 | Zespół Szkół Ponadpodstawowych Nr 5 im. Józefa Piłsudskiego w Zamościu | Szczebrzeska 102 |
| 35 | Żłobek Miejski w Zamościu | Kamienna 4 |
| 36 | Miejskie Centrum Pomocy Rodzinie | Lwowska 57 |
| 37 | Ośrodek Interwencji Kryzysowej w Zamościu | Jana Kilińskiego 32 |
| 38 | Środowiskowy Dom Samopomocy w Zamościu | Sadowa 51A |
| 39 | Dom Dziecka w Zamościu | Wyszyńskiego 2A |
| 40 | Organizator Pieczy Zastępczej i Wspierania Rodziny | B. Prusa 2 |
| 41 | Pogotowie Opiekuńcze w Zamościu | Chłodna 9/25 |
| 42 | Rodzinny Dom Dla Dzieci w Zamościu | Infułacka 9/1 |
| 43 | Ośrodek dla Osób Nietrzeźwych w Zamościu | Majdan 10 |
| 44 | Ogród Zoologiczny im. Stefana Milera | Szczebrzeska 12 |
| 45 | Zarząd Dróg Grodzkich w Zamościu | Kilińskiego 86 |
| 46 | Centrum Kultury Filmowej "Stylowy" w Zamościu | Odrodzenia 9 |
| 47 | Książnica Zamojska im. Stanisława Kostki Zamoyskiego | Kamienna 20 |
| 48 | Zamojski Dom Kultury w Zamościu | Partyzantów 13 |
| 49 | Wydział Ewidencji Kierowców i Pojazdów | Partyzantów 10 |
| 50 | Centrum Integracji Społecznej w Zamościu | Szczebrzeska 11 |
| 51 | Zamojski Szpital Niepubliczny | Peowiaków 1 |
| 52 | Komenda Miejska Państwowej Straży Pożarnej | Jana Kilińskiego 62 |
| 53 | Miejski Zakład Komunikacji | Lipowa 5 |
| 54 | Przedsiębiorstwo Gospodarki Komunalnej | Krucza 10 |
| 55 | Towarzystwo Budownictwa Społecznego | Krucza 10 |
| 56 | Zakład Gospodarki Lokalowej | Peowiaków 8 |
| 57 | Budynki OSiR Zamość | Królowej Jadwigi 8 |



6.1.6. Zestawienie zadań wdrożenia strategii rozwoju elektromobilności

Dobór właściwych działań sprzyjających rozwojowi elektromobilności, to kluczowy element strategii. Zestawienie zadań jest rozwinięciem harmonogramu, przedstawionego we wcześniejszym rozdziale.

Działania przedstawione są według spójnego wzorca (fiszki) która określa:

- Numer zadania,
- nazwę zadania,
- opis zadania – krótki opis zadania,
- okres realizacji – perspektywa czasowa realizacji zadania,
- szacunkowy koszt działania – koszt realizacji działania,
- efekt ekologiczny – redukcja emisji – efekt realizacji zadania w postaci zmniejszenia ilości CO₂ emitowanego do atmosfery,
- źródła finansowania.

Każde ze wskazanych działań ma charakter rekomendacji sprzyjającej osiągnięciu zamierzonych celów. Zaprezentowany katalog nie może być traktowany jako zamknięte zestawienie, ale raczej jako zestaw wytycznych, który w miarę pojawiania się nowych źródeł finansowania oraz rozwiązań technologicznych powinien być aktualizowany i poszerzany.



ZADANIE I

Utworzenie gminnego Systemu Zarządzania Energią

| | | | |
|---|---|---|--|
|  <p>OKRES REALIZACJI</p> <p>2020-2024</p> |  <p>SZACUNKOWY KOSZT INWESTYCJI</p> <p>250 000 zł</p> |  <p>SZACUNKOWY EFEKT EKOLOGICZNY</p> <p>efekt niewymierny</p> |  <p>POTENCJALNE ŹRÓDŁA FINANSOWANIA</p> <p>Budżet miasta</p> |
|---|---|---|--|

OPIS ZADANIA

Zadanie polega na objęciu całej infrastruktury miejskiej związanej z poborem energii, systemem monitorowania i zarządzania energią w formie informatycznego Centrum Zarządzania Energią. System powinien objąć:

- Obwody oświetlenia ulicznego;
- Budynki Oświatowe;
- Budynki Opieki Zdrowotnej;
- Obiekty sportowe i rekreacyjne;
- Budynki Komunalne.

System monitorowania powinien umożliwić pełną analizę profili energetycznych obiektów infrastrukturalnych oraz budynków, dzięki czemu możliwy będzie:

- Dobór odpowiednich źródeł energii zgodnych z godzinowym profilem zapotrzebowania na energię;
- Szybkie wykrywanie awarii oraz anomalii;
- Obniżenie kosztów energii.



ZADANIE II

Rozwój i dynamizacja istniejącego systemu informacji pasażerskiej

| | | | |
|---|---|---|--|
|  <p>OKRES REALIZACJI</p> <p>2020-2030</p> |  <p>SZACUNKOWY KOSZT INWESTYCJI</p> <p>3 000 000 zł</p> |  <p>SZACUNKOWY EFEKT EKOLOGICZNY</p> <p>efekt niewymierny</p> |  <p>POTENCJALNE ŹRÓDŁA FINANSOWANIA</p> <p>Budżet miasta</p> <p>Regionalny Program Operacyjny Województwa Lubelskiego</p> <p>Narodowy Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej</p> |
|---|---|---|--|

OPIS ZADANIA

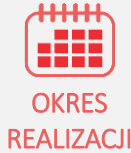
Zadanie polega na objęciu większości przystanków miejskich rozbudowanym i zdynamizowanym systemem informacji pasażerskiej, której uzupełnieniem byłaby aplikacja mobilna informująca o aktualnej sytuacji w komunikacji (np. opóźnienia, zmiany rozkładów jazdy).

Elektroniczne tablice informacyjne mogą być wyposażone również w system informacji głosowej, zwiększający dostępność komunikacji dla osób niewidomych oraz słabosłyszących, natomiast wyświetlacze ciekłokrystaliczne – umożliwiają emitowanie reklam i ogłoszeń.



ZADANIE III

Modernizacja przystanków miejskich



OKRES
REALIZACJI

2020-2030



SZACUNKOWY
KOSZT INWESTYCJI

4 000 000 zł



SZACUNKOWY
EFEKT EKOLOGICZNY

75 MgCO₂



POTENCJALNE ŹRÓDŁA
FINANSOWANIA

Budżet miasta
Regionalny Program
Operacyjny
Województwa
Lubelskiego

OPIS ZADANIA

Zadanie przewiduje montaż autonomicznych wiat przystankowych, zasilanych modułami fotowoltaicznymi zlokalizowanymi na ich dachu. Wiata może być wyposażona w:

- dostęp do otwartej sieci WiFi,
- monitoring wizyjny,
- iluminacje i oświetlenie wiaty i terenu przyległego,
- czujnik ruchu służący do sterowania oświetleniem,
- zegar cyfrowy,
- termometr oraz czujnik jakości powietrza,
- punkty ładowania USB i telefonów komórkowych.



ZADANIE IV

Obsługa komunikacji miejskiej pojazdami zeroemisyjnymi

| | | | |
|---|--|--|--|
|  <p>OKRES REALIZACJI</p> <p>2022-2035</p> |  <p>SZACUNKOWY KOSZT INWESTYCJI</p> <p>2 000 000 zł</p> <p>(w przypadku zakupu 1 autobusu elektrycznego)</p> |  <p>SZACUNKOWY EFEKT EKOLOGICZNY</p> <p>24,50 MgCO₂</p> |  <p>POTENCJALNE ŹRÓDŁA FINANSOWANIA</p> <p>Budżet miasta</p> <p>Regionalny Program Operacyjny Województwa Lubelskiego</p> <p>Program GEPARD Fundusz Transportu Niskoemisyjnego</p> |
|---|--|--|--|

OPIS ZADANIA

Zadanie przewiduje wykorzystanie w komunikacji miejskiej autobusów z napędem elektrycznym o charakterze zeroemisyjnym. Wdrożenie zadania polegać będzie na zakupie samych pojazdów oraz utworzenia infrastruktury ładowania umożliwiającej uzupełnienie energii w bateriach pokładowych w czasie postoju i przerw w kursach.

Autobusy powinny mieć charakter niskopodłogowy – przystosowany do przewozu osób z niepełnosprawnościami oraz ograniczeniami ruchowymi.

Zadanie realizowane może być w dwóch wariantach:

1. Faza testowa – zakup 1 autobusu elektrycznego, celem uzyskania doświadczeń z praktycznej eksploatacji i zdecydowaniu o dalszym kierunku inwestycji;
2. Faza wdrożenia – w przypadku podjęcia na bazie Analizy Kosztów i Korzyści, decyzji o spełnieniu wymogu określonego w art. 36 ust 2 ustawy o elektromobilności, a więc 30% udziału autobusów elektrycznych w ogólnym taborze komunikacji miejskiej oznacza to konieczność zakupu dodatkowych (do 1 zakupionego pojazdu w fazie testowej) 13 autobusów elektrycznych. Przy koszcie 2 mln zł za pojazd oznacza to wydatek rzędu 26 mln zł.



ZADANIE V

Rozbudowa systemu dróg rowerowych

| | | | |
|---|---|---|---|
|  <p>OKRES REALIZACJI</p> <p>2020-2035</p> |  <p>SZACUNKOWY KOSZT INWESTYCJI</p> <p>7 500 000 zł</p> |  <p>SZACUNKOWY EFEKT EKOLOGICZNY</p> <p>31 MgCO₂</p> |  <p>POTENCJALNE ŹRÓDŁA FINANSOWANIA</p> <ul style="list-style-type: none"> Budżet miasta Regionalny Program Operacyjny Województwa Lubelskiego Narodowy Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej |
|---|---|---|---|

OPIS ZADANIA

Częścią szerszego spojrzenia na ekosystem elektromobilności jest upowszechnianie alternatywnych form transportu – w szczególności rowerów, które mogą być elementem turystycznego rozwoju miasta. Z uwagi jednak na prędkości rozwijane przez te pojazdy konieczne jest rozwijanie infrastruktury, która zapewni bezpieczeństwo wszystkim uczestnikom ruchu. Najskuteczniejszym narzędziem jest rozwój osobnych szlaków komunikacyjnych przeznaczonych wyłącznie dla pojazdów dwukołowych (ścieżki i drogi rowerowe), które powinny objąć wszystkie główne ciągi komunikacyjne miasta.



ZADANIE VI

Rozwój sieci publicznej wypożyczalni rowerów miejskich



OKRES
REALIZACJI

2020-2035



SZACUNKOWY
KOSZT INWESTYCJI

100 000 - 2 500 000 zł



SZACUNKOWY
EFEKT EKOLOGICZNY

44 MgCO₂



POTENCJALNE ŹRÓDŁA
FINANSOWANIA

Budżet miasta

OPIS ZADANIA

Realizacja zadania ma charakter komplementarny w odniesieniu do rozbudowy infrastruktury ścieżek i dróg rowerowych oraz istniejącej wypożyczalni rowerów miejskich – popularnej zwłaszcza wśród osób odwiedzających miasto w celach turystycznych. Rozwój wykorzystania rowerów oprócz poprawy jakości powietrza oraz dostępności dla turystów, przyczyni się do zmniejszenia ruchu samochodowego. W ramach zadania rozważyć należy wariantowo bądź rozwój istniejącego punktu wypożyczania rowerów, bądź rozbudowę samoobsługowych stacji wypożyczania rowerów z rozmieszczonych na terenie miasta, w ramach których wypożyczenie roweru oraz jego zwrot mogą nastąpić w różnych miejscach, co sprzyja wypożyczeniu rowerów przez mieszkańców na trasach dom-praca-dom, dom-szkoła-dom



ZADANIE VII

Wymiana pojazdów służbowych w Urzędzie Miasta i jednostkach/spółkach podległych

| | | | |
|---|---|--|---|
|  OKRES REALIZACJI 2021-2024 |  SZACUNKOWY KOSZT INWESTYCJI 2 320 000 zł |  SZACUNKOWY EFEKT EKOLOGICZNY 30 MgCO ₂ |  POTENCJALNE ŹRÓDŁA FINANSOWANIA Budżet miasta Fundusz Transportu Niskoemisyjnego |
|---|---|--|---|

OPIS ZADANIA

Ustawa o elektromobilności mobilizuje samorządy lokalne do użytkowania w swojej bieżącej działalności pojazdów elektrycznych. Jak wskazuje art. 35 ww. ustawy jednostka samorządu terytorialnego, z wyłączeniem gmin i powiatów, których liczba mieszkańców nie przekracza 50 000 osób zapewnia, aby udział pojazdów elektrycznych we flocie użytkowanych pojazdów w obsługującym ją urzędzie był równy lub wyższy niż 30% liczby użytkowanych pojazdów. Obowiązek ten dotyczy bezpośrednio Miasta Zamość, a wykorzystanie samochodów elektrycznych w Urzędzie oraz jednostkach podległych stanowić będzie zachętę i pozytywny wzorzec do naśladowania dla innych użytkowników oraz przyczyni się do obniżenia zanieczyszczeń na terenie miasta. Wraz z zakupem samochodów konieczne jest utworzenie punktów ładowania, które o ile to możliwe - powinny mieć charakter publicznie dostępny.



ZADANIE VIII

Budowa stacji ładowania pojazdów elektrycznych

| | | | |
|---|---|---|---|
|  OKRES REALIZACJI 2020-2035 |  SZACUNKOWY KOSZT INWESTYCJI 125 000 zł |  SZACUNKOWY EFEKT EKOLOGICZNY efekt niewymierny |  POTENCJALNE ŹRÓDŁA FINANSOWANIA Budżet miasta Fundusz Transportu Niskoemisyjnego |
|---|---|---|---|

OPIS ZADANIA

Podstawowym warunkiem rozwoju elektromobilności jest rozwinięty system ładowania pojazdów elektrycznych. Jest to szczególnie istotne w przypadku zabudowy wielorodzinnej – bloków, osiedli dla których nie ma możliwości montażu indywidualnych gniazd zasilania. Strategia wskazuje najważniejsze punkty węzłowe, w których powinny znaleźć się stacje. Wraz z rozwojem elektromobilności (perspektywa dokumentu do 2035 r.), docelowo na każdym parkingu powinno znaleźć się przynajmniej jedno gniazdo ładowania samochodów elektrycznych. Równocześnie wraz z uruchomieniem systemu ładowania można rozważyć preferencje w zakresie opłaty za ładowanie pojazdów dla mieszkańców - rozliczających podatki dochodowe na rzecz miasta.



ZADANIE IX

Modernizacja oświetlenia



OPIS ZADANIA

W ramach zadania przewiduje się modernizację około 2000 istniejących opraw oświetlenia ulicznego (wymiana źródeł sodowych na źródła typu LED), doświetlenie przejść dla pieszych oraz skrzyżowań, montaż autonomicznych opraw oświetleniowych (zasilanych energią wiatru oraz słońca) w miejscach w których brak jest ciągów oświetlenia ulicznego. Zadanie to przyczynia się do optymalizacji energetycznej z drugiej poprawy bezpieczeństwa użytkowników dróg. Docelowo cała infrastruktura oświetleniowa powinna zostać objęta systemem sterowania i zarządzania umożliwiającym regulację strumienia świetlnego w zależności od warunków pogodowych oraz wykrywanie awarii.



ZADANIE X

Montaż odnawialnych źródeł energii na budynkach publicznych

| | | | |
|---|---|---|--|
|  OKRES REALIZACJI 2020-2025 |  SZACUNKOWY KOSZT INWESTYCJI 3 500 000 zł |  SZACUNKOWY EFEKT EKOLOGICZNY 585 MgCO ₂ |  POTENCJALNE ŹRÓDŁA FINANSOWANIA Budżet miasta Regionalny Program Operacyjny Województwa Lubelskiego |
|---|---|---|--|

OPIS ZADANIA

Rozwój infrastruktury związanej z elektromobilnością (stacje ładowania, system informacji pasażerskiej, zakup samochodów z napędem elektrycznym) skutkować będzie zwiększeniem zużycia energii elektrycznej przez jednostki miejskie, co jest przedmiotem szczególnie istotnym z perspektywy rosnących cen energii elektrycznej. Kontrolę nad kosztami zapewnić powinien system monitorowania energii przewidziany w zadaniu I, którego analizy powinny stanowić podstawę doboru odnawialnych źródeł energii (w szczególności instalacji fotowoltaicznych dla budynków publicznych). W ramach zadania przewidziano budowę instalacji o mocy ok. 30 kW na 28 budynkach miejskich. Inwestycja nie obejmie wszystkich budynków podległych jednostkom miejskim z uwagi na położenie części z nich w strefie ochrony konserwatorskiej.

Przed przystąpieniem do fazy inwestycyjnej rekomendowane jest przeprowadzenie audytu budynków miejskich (na wzór audytu oświetlenia) w zakresie szczegółowego doboru mocy instalacji dla poszczególnych obiektów.



6.1.7. Harmonogram niezbędnych inwestycji w celu wdrożenia wybranej strategii rozwoju elektromobilności

| LP | Zadanie / Okres realizacji (rok) | '19 | '20 | '21 | '22 | '23 | '24 | '25 | '26 | '27 | '28 | '29 | '30 | '31 | '32 | '33 | '34 | '35 |
|------|---|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| I | Utworzenie gminnego Systemu Zarządzania Energią | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| II | Rozwój i dynamizacja istniejącego systemu informacji pasażerskiej | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| III | Modernizacja przystanków miejskich | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| IV | Obsługa komunikacji miejskiej pojazdami zeroemisyjnymi | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| V | Rozbudowa systemu dróg rowerowych | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| VI | Rozwój sieci publicznej wypożyczalni rowerów miejskich | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| VII | Wymiana pojazdów służbowych w Urzędzie Miasta | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| VIII | Budowa stacji ładowania pojazdów elektrycznych | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| IX | Modernizacja oświetlenia | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| X | Montaż odnawialnych źródeł energii na budynkach publicznych | | | | | | | | | | | | | | | | | |



6.1.8. Struktura i schemat organizacyjny wdrażania wybranej strategii rozwoju elektromobilności

Wiodącą rolę w monitorowaniu i wdrażaniu strategii pełnić będzie Urząd Miasta Zamość. Organizację urzędu określa Zarządzenie Nr 179/2019 Prezydenta Miasta Zamość z dnia 9 sierpnia 2019 r. w sprawie nadania regulaminu organizacyjnego Urzędu Miasta Zamość (z późniejszymi zmianami). Urząd nie posiada wydzielonego stanowiska bądź wydziału odpowiedzialnego za sprawy energetyczne miasta, w związku z czym realizacja strategii będzie miała charakter międzywydziałowy angażując struktury urzędowe w następującym zakresie:

WYDZIAŁ ROZWOJU MIASTA I FUNDUSZY ZEWNĘTRZNYCH



- monitoring realizacji strategii,
- koordynacja działań podejmowanych w ramach strategii.



- monitorowanie dostępnych funduszy zewnętrznych na finansowanie zaplanowanych inwestycji,
- wnioskowanie o przyznanie dofinansowania na planowane działania.

WYDZIAŁ FINANSOWY



- zabezpieczanie środków finansowych na realizację strategii w budżecie miasta oraz Wieloletnim Planie Finansowym;

Istotną rolę w organizacyjnym wdrażaniu strategii pełnić będzie również Przedsiębiorstwo Gospodarki Komunalnej Spółka z o.o. w Zamościu w swoim zakresie przypisane ma m.in. administrowanie budynkami i ich obsługa techniczna oraz pielęgnacja zieleni oraz przestrzeni publicznych na terenie miasta. Tym samym w perspektywie realizowania strategii działalność przedsiębiorstwa może zostać poszerzona o administrowanie publicznymi punktami ładowania pojazdów elektrycznych, zarządzanie miejskimi instalacjami odnawialnych źródeł energii, modernizację przystanków autobusowych.

Rozproszona struktura organizacyjna, może napotykać trudności w zakresie realizacji strategii. W szczególności w zakresie podziału kompetencji oraz ponoszenia kosztów realizacji zadań. Dlatego też



w dłuższej perspektywie rekomenduje się powołanie stanowiska energetyka miejskiego odpowiedzialnego za:

- monitorowanie zużycia paliw i energii w Urzędzie Miasta oraz jednostkach podległych,
- kontraktowanie i zakup energii elektrycznej, ciepła oraz paliw opałowych,
- nadzorowanie działań z zakresu polityki energetycznej miasta (w szczególności w zakresie rozwoju odnawialnych źródeł energii),
- promowanie i nadzór nad rozwojem elektromobilności.



6.1.9. Analiza SWOT

Poniżej przedstawiono analizę SWOT dla planowanego zakresu zadań i celów określonych w strategii.

Nazwa SWOT pochodzi z języka angielskiego i oznacza:

- **S** – Strengths (silne strony): wszystko, co stanowi silne strony miasta i planowanych rozwiązań,
- **W** – Weaknesses (słabości): wszystko, co stanowi utrudnia realizację założonych planów,
- **O** – Opportunities (możliwości): wszystko, co może zwiększyć szanse powodzenia założonych planów,
- **T** – Threats (zagrożenia): wszystko, co zmniejsza szanse powodzenia założonych planów.

| MOCNE STRONY | SŁABE STRONY |
|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"> • Dobra sytuacja gospodarcza miasta – tradycja gospodarcza • Wysoki stopień urbanizacji i zwarta tkanka miejska (dostępność do linii energetycznych, możliwość przemieszczania się po terenie całego miasta rowerem) • Skuteczne działania Urzędu Miasta w zakresie pozyskania finansowania zewnętrznego • Istniejąca wypożyczalnia rowerów miejskich • Dobry poziom infrastruktury technicznej • Systematyczne doskonalenie metod zarządzania miastem • Wysoki stopień wykorzystania w taborze komunikacji miejskiej autobusów napędzanych CNG | <ul style="list-style-type: none"> • Słabo rozwinięta infrastruktura do ładowania pojazdów z napędem elektrycznym • Duże natężenie ruchu skutkujące wydłużeniem czasu przejazdu komunikacją miejską • Pomniejszany zakres działalności przewoźnika miejskiego na skutek zmniejszania się liczby pasażerów, • W wielu wypadkach zły stan techniczny infrastruktury przystankowej, • Malejące wpływy z tytułu sprzedaży biletów przejazdowych oraz wzrost dotacji do transportu publicznego • Niski poziom dochodów mieszkańców • Znikomy stopień inwestycji prywatnych w sektorze elektromobilności • Warunki urbanistyczne przyczyniające się do powstawania skumulowanych zanieczyszczeń powietrza w terenach zabudowanych |



SZANSE

- Polityka krajowa i europejska ukierunkowana na rozwój elektromobilności i poprawę jakości powietrza
- System wsparcia z funduszy europejskich oraz krajowych
- Wzrost dostępnych rozwiązań technologicznych (taniejąca technologia elektromobilności)
- Rosnąca świadomość mieszkańców
- Rozwój inwestycji w odnawialne źródła energii zwiększający autonomię energetyczną Miasta

ZAGROŻENIA

- Rosnące ceny energii elektrycznej
- Wysoki koszt zakupu pojazdów elektrycznych
- W przypadku spowolnienia gospodarczego – obniżenie wpływów do Miasta, co skutkować będzie ograniczeniem inwestycji
- Zmniejszenie budżetu dofinansowań unijnych w perspektywie budżetowej 2021-2027
- Problemy systemu elektroenergetycznego z zaspokojeniem rosnącego popytu na energię elektryczną



6.2. Udział mieszkańców w konsultacji wybranej strategii rozwoju elektromobilności

W celu zbadania opinii mieszkańców w zakresie elektromobilności miejskiej opracowano ankietę pn. „Badanie dotyczące elektromobilności w Zamościu”. Ankietyzacja pozwoliła na określenie preferencji, oczekiwań, potrzeb, a także potencjalnych planów mieszkańców Zamościa w dziedzinie elektromobilności. Odpowiednie wykorzystanie opinii osób współtworzących ruch miejski może spowodować wzrost zainteresowania elektromobilnością, a tym samym zwiększyć jego konkurencyjność względem transportu wykorzystującego samochody spalinowe. Badanie było realizowane w formie formularza udostępnionego na stronie internetowej Urzędu Miasta, oraz na stronach jednostek organizacyjnych urzędu. Dane zbierane były w okresie dwóch miesięcy od 6 sierpnia do 9 października 2019 r.

W trakcie ankietyzacji wpłynęły łącznie 63 odpowiedzi. Szczegółowy raport o przeprowadzonych konsultacjach zawiera załącznik 1 do opracowania: Raport z ankietyzacji. Ponadto projekt dokumentu Strategii Rozwoju Elektromobilności Miasta Zamość poddany został konsultacjom społecznym.



6.3. Planowane działania informacyjno-promocyjne wybranej strategii

W ramach projektu opracowania strategii elektromobilności przewiduje się realizację dwóch kategorii działań informacyjnych:

1. Działania podstawowe – realizowane w ramach opracowania samego dokumentu;
2. Działania fakultatywne – realizowane w miarę możliwości pozyskania zewnętrznych środków finansowych na ich realizację bądź zabezpieczenia środków własnych w budżecie miasta.

Działania fakultatywne planuje się realizować w ramach pozyskiwanych środków zewnętrznych na podstawie wsparcia z Funduszu Niskoemisyjnego Transportu na działania edukacyjne - art. 28 ust. 1 pkt. 8 ustawy o biokomponentach i biopaliwach ciekłych określa jako jedno z zadań Funduszu Transportu Niskoemisyjnego wsparcie programów edukacyjnych promujących wykorzystanie biokomponentów w paliwach ciekłych lub biopaliwach ciekłych, innych paliw odnawialnych, sprężonego gazu ziemnego (CNG) lub skroplonego gazu ziemnego (LNG), w tym pochodzącego z biometanu, lub wodoru, lub energii elektrycznej, wykorzystywanych w transporcie.

Do działań fakultatywnych należy:

1. uruchomienie strony internetowej dotyczącej elektromobilności (dostępnych przez zakładkę „elektromobilność” na stronie Urzędu Miasta) na którym zamieszczone zostaną następujące informacje:
 - ogólne o zagadnieniu elektromobilności i pojazdach elektrycznych;
 - o przebiegu opracowania strategii oraz informacje o ewentualnych jej aktualizacjach;
 - o mapie stacji ładowania pojazdów elektrycznych;
 - o możliwych systemach wsparcia (bonifikatach) dla posiadaczy pojazdów elektrycznych;
 - o korzyściach środowiskowych płynących z wykorzystania pojazdów elektrycznych;
2. przygotowanie publikacji promujących elektromobilność, w tym opracowanie i rozpowszechnianie ulotek oraz informatorów na temat zagadnienia elektromobilności;
3. przygotowanie konkursów dla uczniów szkół związanych z promowaniem elektromobilności;
4. organizacja konferencji dla przedsiębiorstw technologicznych, jednostek naukowo-badawczych oraz samorządów w zakresie wymiany doświadczeń i koncepcji związanych z rozwojem elektromobilności;
5. organizacja „dnia elektromobilności/odnawialnych źródeł energii”, w formie pikniku rodzinnego w których uczestniczyć będą mogły (w formie ekspozycji lub stoisk) dostawcy rozwiązań z zakresu elektromobilności – producenci samochodów elektrycznych, czy stacji ładowania.



6.4. Źródła finansowania

Mimo korzyści środowiskowych i społecznych płynących z wdrażania rozwiązań z zakresu elektromobilności i SMART CITY, inwestycje tego typu wiążą się z wysokimi nakładami, a analizując stronę wyłącznie ekonomiczną cechują się ujemną stopą zwrotu. Szczególnie jest to widoczne w przypadku samochodów oraz autobusów elektrycznych, których koszt zakupu może być nawet dwukrotnie wyższy, niż zakup pojazdów spalinowych. Zarazem jednak inwestycje w nowoczesne i czyste technologie mogą otrzymać wsparcie finansowe ze źródeł zewnętrznych. Najważniejszym instrumentem wsparcia w tym zakresie jest Fundusz Niskoemisyjnego Transportu, powołany w dniu 28 lipca 2018 r. Jest to pierwszy w polskim porządku prawnym fundusz celowy dedykowany niskoemisyjnemu transportowi oraz paliwom alternatywnym. Wnioski o dofinansowanie projektów będą przyjmowane wyłącznie elektronicznie, zostanie uruchomiona dedykowana platforma komunikacyjna na domenie fnt.gov.pl, zaś procedura naboru będzie przypominać inne, funkcjonujące obecnie na rynku.



Ze środków funduszu otrzymać można wsparcie na następujące działania:

- 1) budowa lub rozbudowa stacji ładowania samochodów elektrycznych o normalnej mocy (do 22kW) – z poziomem dofinansowania nie większym niż 50% kosztów kwalifikujących się do objęcia wsparciem,
- 2) budowa lub rozbudowa stacji ładowania pojazdów elektrycznych o dużej mocy – z poziomem dofinansowania nie większym niż 50% kosztów kwalifikujących się do objęcia wsparciem,
- 3) budowa stacji ładowania autobusów elektrycznych – z poziomem dofinansowania nie większym niż 50% kosztów kwalifikujących się do objęcia wsparciem,
- 4) zakup autobusu elektrycznego - z dofinansowaniem nie większym niż 55% kosztów kwalifikujących się do objęcia wsparciem.



Dodatkowo osoby fizyczne oraz przedsiębiorcy będą mogli otrzymać dofinansowanie do zakupu pojazdu:

- 1) w przypadku zakupu samochodu osobowego wykorzystującego do napędu wyłącznie energię elektryczną dofinansowanie w wysokości 30% ceny jego nabycia,
- 2) w przypadku zakupu samochodu osobowego wykorzystującego do napędu energię elektryczną wytworzoną z wodoru (pozyskaną z zainstalowanych w samochodzie ogniw paliwowych napędzanych wodorem) dofinansowanie w wysokości 30% ceny nabycia.
- 3) w przypadku pojazdów do przewozu ładunków o dopuszczalnej masie całkowitej (DMC) <3,5 t dofinansowanie w wysokości 30% ceny nabycia.
- 4) w przypadku pojazdów do przewozu ładunków o dopuszczalnej masie całkowitej (DMC) >3,5 t i <12t dofinansowanie w wysokości 30% ceny nabycia.
- 5) w przypadku pojazdów do przewozu ładunków o dopuszczalnej masie całkowitej (DMC) >12t dofinansowanie w wysokości 30% ceny nabycia.
- 6) w przypadku pojazdów dwukołowych i trójkołowych (skutery, motorowery) dofinansowanie w wysokości 30% ceny nabycia.

Oprócz Funduszu Niskoemisyjnego Transportu, działania z zakresu komunikacji zbiorowej uzyskać mogą wsparcie ze środków Narodowego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej w ramach programu GEPARD. Program oferuje wsparcie w formie dotacji w wysokości do 60% kosztów kwalifikowanych przedsięwzięcia oraz w formie pożyczki w wysokości do 100% różnicy pomiędzy wartością kosztów kwalifikowanych przedsięwzięcia, a wnioskowaną dotacją.



6.5. Analiza oddziaływania na środowisko, z uwzględnieniem potrzeb dotyczących łagodzenia zmian klimatu oraz odporności na klęski żywiołowe

W ramach strategicznej analizy oddziaływania na środowisko, zgodnie z ustawą z dnia 3 października 2008 r. o udostępnianiu informacji o środowisku i jego ochronie, udziale społeczeństwa w ochronie środowiska oraz o ocenach oddziaływania na środowisko, wystąpiono do Regionalnego Dyrektora Ochrony Środowiska w Lublinie - Wydział Spraw Terenowych III w Zamościu oraz Lubelskiego Państwowego Wojewódzkiego Inspektora Sanitarnego w Lublinie z wnioskiem o uzgodnienie odstąpienia od przeprowadzenia strategicznej oceny oddziaływania na środowisko dla projektu niniejszego dokumentu. W odpowiedzi organy wyraziły zgodę na odstąpienie od takiej konieczności:

- Regionalny Dyrektor Ochrony Środowiska w Lublinie (Wydział Spraw Terenowych III w Zamościu) – pismem nr WSTIII.410.16.2020.Kł z dnia 28 lutego 2020 r.
- Lubelski Państwowy Wojewódzki Inspektor Sanitarny w Lublinie – pismem nr DNS-NZ.7016.54.2020GT z dnia 11 marca 2020 r.

W ramach potrzeb dotyczących łagodzenia zmian klimatu i odporności na klęski żywiołowe odniesiono się do Strategicznego Planu Adaptacji Dla Sektorów i Obszarów Wrażliwych Na Zmiany Klimatu Do Roku 2020. Plan adaptacji wskazuje, iż sektor transportu jest szczególnie wrażliwy na kilka elementów zmian klimatycznych: silne wiatry, ulewy, podtopienia i osuwiska, opady śniegu i zjawiska lodowe, burze, niską i wysoką temperaturę oraz brak widoczności (mgła, smog). W ramach analizy odniesiono się do oddziaływania projektu w odniesieniu do każdego z ww. ryzyk.

1. Silne wiatry i burze - Działaniem zwiększającym zdolność przedsięwzięcia do funkcjonowania w czasie burz i silnych wiatrów jest planowana modernizacja wiat przystankowych. W przypadku utrudnień w ruchu (powalone gałęzie i drzewa) o utrudnieniach w komunikacji informować będzie system informacji pasażerskiej.
2. Ulewy, powódzie i podtopienia - Tereny inwestycji i wytyczonych linii komunikacyjnych, położone są poza obszarami zagrożenia i ryzyka wystąpienia powodzi, a trasy linii komunikacyjnych prowadzone są w przeważającej mierze drogami głównymi, które wyposażone są w systemy odprowadzania wody, co umożliwi przemieszczanie się pojazdów po mieście nawet w przypadku silnych opadów atmosferycznych. W przypadku wystąpienia jednak lokalnych podtopień (np. z uwagi na gwałtowne opady) o utrudnieniach w komunikacji informować będzie system informacji pasażerskiej.
3. Osuwiska – Na terenie Miasta (w rejonach ulic komunikacyjnych) nie zidentyfikowano obszarów zagrożonych osuwiskami.



4. Opady śniegu, zjawiska lodowe oraz fale niskich i wysokich temperatur – działaniem podnoszącym zdolność wykorzystania komunikacji miejskiej w czasie fal ekstremalnie niskich bądź wysokich temperatur jest wybór do wykonywania przewozów pasażerskich autobusów wyposażonych w klimatyzację.
5. Brak widoczności (mgły) – Poprawa widoczności i bezpieczeństwa na obszarach niedoświetlonych, bądź zagrożonych częstymi mgłami utrudniającymi widoczność zapewniona zostanie poprzez modernizację oświetlenia ulicznego oraz system zarządzania oświetleniem umożliwiającą sterowanie natężeniem światła w zależności od warunków atmosferycznych.
6. Ekstremalne temperatury – Dla zakupu autobusów elektrycznych ryzyko oddziaływania ekstremalnych temperatur na pasażerów minimalizowane będzie przez zastosowanie klimatyzacji.

Strategia Rozwoju Elektromobilności wywiera jednoznacznie pozytywny wpływ na środowisko poprzez:

- poprawę efektywności energetycznej infrastruktury miejskiej,
- zmniejszenie emisji CO₂ oraz pyłów pochodzących z transportu,
- zmniejszenie presji środowiskowej (spalanie paliw kopalnych, urbanizacja terenów zielonych) wywieranej przez człowieka, która stanowi jedną ze składowych zmian klimatycznych.

Ograniczenie emisji zanieczyszczeń i emisji hałasu, będzie efektem rozwoju transportu zeroemisyjnego (rowery, hulajnogi, skutery). Przy wyznaczaniu rocznego spadku emisji gazów cieplarnianych przyjęto efekt, jaki wywoła na drogach, zastąpienie samochodów z napędem spalinowym, przez pojazdy zeroemisyjne (samochody elektryczne). Według szacunków Europejskiej Federacji Cyklistów, emisja CO₂ podczas jazdy samochodem wynosi średnio 271 g na każdy przejechany kilometr (w przeliczeniu na jednego pasażera). Szacuje się, że przesiadając się z samochodu na rower, na odcinku o długości ok. 3 km, jeżdżąc 5 razy w tygodniu w przeciągu 1 roku można zredukować emisję CO₂ o 258, 13 kg oraz emisję NOx o 0,125 kg.

Negatywne oddziaływania środowiskowe i warunki klimatyczne w projekcie nie występują.



6.6. Monitoring wdrażania Strategii

Realizację wdrażania strategii należy weryfikować w ramach systemu monitorowania i ewaluacji. Przewiduje się monitorowanie strategii w okresach czteroletnich, w formie Raportu z wdrażania Strategii Rozwoju Elektromobilności Miasta Zamościa. Przewiduje się tym samym opracowanie czterech raportów:



1. w roku 2023 – pierwszy raport za okres 2019-2023,
2. w roku 2027 – drugi raport 2023-2027,
3. w roku 2031 – trzeci raport 2027-2031,
4. w roku 2035 – raport końcowy za rok 2031-2035 wraz z uchwaleniem nowej Strategii na kolejną perspektywę.

W raportach znaleźć powinny się informacje o postępie we wdrażaniu strategii, w szczególności:

- Zrealizowane działania w okresie raportowania;
- Informacja o poniesionych wydatkach budżetowych i pozyskanych środkach zewnętrznych na realizację Strategii;
- Wpływ zrealizowanych działań na cele Strategii;
- Zidentyfikowane przeszkody i problemy w realizacji działań zawartych w Strategii (wraz z rekomendacjami dotyczącymi ich rozwiązania);
- Rekomendacje w zakresie aktualizacji listy działań (wykreślenie działań, których realizacja jest niezasadna bądź niemożliwa, dodanie nowych działań wpływających pozytywnie na założone cele strategii);
- Opinie mieszkańców w zakresie realizacji Strategii (w przypadku ich pojawienia się).

Sporządzenie raportów będzie miało charakter kompleksowego podsumowania stopnia realizacji strategii w okresach raportowania, sam monitoring realizacji celów powinien mieć jednak charakter ciągły poprzez monitorowanie wskaźników ilościowych i jakościowych. W ramach raportów zaleca się poddanie analizie wskaźników wskazujących na stopień wdrożenia strategii określonych w tabeli zamieszczonej poniżej.



Tabela 23: Wskaźniki monitorowania strategii

| L.p. | Wskaźnik | Jednostka wskaźnika | Stan na rok | | | Pożądana zmiany wartości wskaźnika w okresie obowiązywania strategii | Źródło danych |
|------|---|---------------------|-------------|------|-----|--|---------------------------|
| | | | 2019 | 2023 | ... | | |
| 1 | Liczba eksploatowanych pojazdów zeroemisyjnych w komunikacji publicznej | szt. | 0 | | | Wzrost | MZK Sp. z o.o. w Zamościu |
| 2 | Liczba eksploatowanych pojazdów elektrycznych w Urzędzie Miejskim i jego jednostkach podległych | szt. | 0 | | | Wzrost | Miasto Zamość |
| 3 | Liczba pojazdów elektrycznych zarejestrowanych na terenie miasta | szt. | 0 | | | Wzrost | Miasto Zamość |
| 4 | Udział pojazdów elektrycznych w ogólnej liczbie zarejestrowanych pojazdów na terenie miasta | % | 0 | | | Wzrost | Miasto Zamość |
| 6 | Długość ścieżek rowerowych | km | 42,7 | | | Wzrost | Miasto Zamość |
| 7 | Liczba publicznych punktów ładowania pojazdów elektrycznych na terenie gminy | szt. | 1 | | | Wzrost | Miasto Zamość |
| 8 | Liczba rowerów dostępnych w systemie miejskiej wypożyczalni rowerów | szt. | 20 | | | Wzrost | Miasto Zamość |



Spis Rysunków

| | |
|--|-----|
| Rysunek 1: Położenie Miasta Zamość na tle województwa i powiatu | 11 |
| Rysunek 2: Odległości z Zamościa do głównych ośrodków miejskich w kraju | 12 |
| Rysunek 3: Stężenia pyłu zawieszonego PM10 o okresie uśredniania wyników 24 h w strefie lubelskiej pochodzące z łącznej emisji wszystkich typów w 2015 r. | 22 |
| Rysunek 4: Stężenia pyłu zawieszonego PM10 o okresie uśredniania wyników rok w strefie lubelskiej pochodzące z łącznej emisji wszystkich typów w 2015 r. | 22 |
| Rysunek 5: Stężenia pyłu zawieszonego PM2,5 o okresie uśredniania wyników rok w strefie lubelskiej pochodzące z łącznej emisji wszystkich typów w 2015 r. | 23 |
| Rysunek 6: Podstawowy układ drogowy Miasta Zamościa | 32 |
| Rysunek 7: Lokalizacja stacji ładowania w Zamościu | 34 |
| Rysunek 8: Poziom istotności rozwoju elektromobilności w Zamościu w oparciu o przeprowadzoną ankietyzację | 43 |
| Rysunek 9: Czas jaki ankietowani są w stanie poświęcić na ładowanie samochodu elektrycznego | 44 |
| Rysunek 10: Schemat budowy autobusu elektrycznego, źródło: https://elektrowoz.pl/wp-content/uploads/2018/07/Schemat-budowy-elektrycznego-autobusu-eCitaro.jpg | 55 |
| Rysunek 11: Pantografowa stacja ładowania autobusów elektrycznych w Jaworznie, źródło: https://www.transport-publiczny.pl/img/jaworznostacja1.jpg_678-443.jpg | 56 |
| Rysunek 12: Autobus z napędem hybrydowym ON i CNG, źródło: https://cng-Ing.pl/wiadomosci/Wspolpraca-z-gazem-w-tle,wiadomosc,374.htm | 57 |
| Rysunek 13: Schemat "wolnej" stacji tankowania CNG, źródło: www.afdc.energy.gov | 58 |
| Rysunek 14: Schemat "szybkiej" stacji tankowania CNG, źródło: www.afdc.energy.gov | 58 |
| Rysunek 15: Autobus wodorowy Solaris Urbino 12 Hydrogen, źródło: Solaris Bus&Coach | 59 |
| Rysunek 16: Mix infrastruktury ładowania pojazdów elektrycznych | 69 |
| Rysunek 17: Charakterystyka dobowy wykorzystania stacji ładowania | 77 |
| Rysunek 18: Zużycie energii w godzinach doby [kWh/rok] | 78 |
| Rysunek 19: Tablica informacyjna w systemie informacji pasażerskiej, | 79 |
| Rysunek 20: Wizualizacja wiaty przestankowej | 80 |
| Rysunek 21: Zestaw małej architektury zasilanej instalacją fotowoltaiczną | 81 |
| Rysunek 1: Struktura wieku ankietowanych | 112 |
| Rysunek 2: Struktura częstotliwości przemieszczania się samochodem | 113 |
| Rysunek 3: Średnio pokonywane kilometry samochodem w ciągu dnia | 114 |
| Rysunek 4: Ilość samochodów przypadająca na jedno gospodarstwo domowe | 114 |
| Rysunek 5: Najważniejsze kryteria przy zakupie samochodu..... | 115 |
| Rysunek 6: Zainteresowanie potencjalnym zakupem samochodu elektrycznego | 116 |
| Rysunek 7: Okres, w którym ankietowani biorą pod uwagę zakup samochodu elektrycznego | 116 |
| Rysunek 8: Czynniki powstrzymujące respondentów przed zakupem samochodu elektrycznego | 117 |



| | |
|--|-----|
| Rysunek 9: Czynniki zachęcające do zakupu samochodu elektrycznego | 117 |
| Rysunek 10: Powody zakupu samochodu elektrycznego | 118 |
| Rysunek 11: Czas jaki ankietowani są w stanie poświęcić na ładowanie samochodu elektrycznego | 118 |
| Rysunek 12: Badanie postaw – część 1 | 119 |
| Rysunek 13: Badanie postaw – część 2 | 120 |
| Rysunek 14: Badanie postaw – część 3 | 120 |
| Rysunek 15: Badanie postaw – część 4 | 121 |
| Rysunek 16: Poziom istotności rozwoju elektromobilności w Zamościu..... | 121 |
| Rysunek 17: Preferowane miejsca wyboru ładowania samochodów elektrycznych | 122 |
| Rysunek 18: Preferowane miejsca lokalizacji infrastruktury ogólnodostępnych stacji ładowania | 123 |



Spis Tabel

| | |
|---|-----|
| Tabela 1: Wyniki pomiarów zanieczyszczeń 1-godzinnych w skali miesiąca w roku 2018 | 21 |
| Tabela 2: Planowany efekt ekologiczny związany z wdrażaniem strategii rozwoju elektromobilności..... | 24 |
| Tabela 3: Wykaz taboru autobusowego MZK Sp. z o.o. wraz z przebiegiem i zużyciem paliwa w roku 2018 r. (źródło: dane MZK Sp. z o.o. w Zamościu) | 29 |
| Tabela 4: Liczba pojazdów zarejestrowanych na terenie Miasta Zamość w latach 2014-2018..... | 33 |
| Tabela 5 Prognozowana liczba pojazdów elektrycznych wraz z rocznym zapotrzebowaniem na energię elektryczną [MWh] | 33 |
| Tabela 6: Odbiorcy energii elektrycznej w Zamościu według grup taryfowych (źródło: PGE Dystrybucja S.A.) | 39 |
| Tabela 7: Zużycie energii elektrycznej w Zamościu według grup taryfowych w kWh (źródło: PGE Dystrybucja S.A.) | 40 |
| Tabela 8: Krajowe zapotrzebowanie na energię elektryczną (źródło: Polityka energetyczna Polski do 2030 roku)..... | 41 |
| Tabela 9: Prognoza zapotrzebowania energii elektrycznej w Zamościu w kWh/rok | 42 |
| Tabela 10: Prognozowana liczba pojazdów elektrycznych wraz z rocznym zapotrzebowaniem na energię elektryczną [MWh] | 42 |
| Tabela 11: Macierz adekwatności zaproponowanych działań względem wyznaczonych w dokumencie celów | 52 |
| Tabela 12: Matryca obsługi linii autobusem elektrycznym | 61 |
| Tabela 13: Wymagany udział pojazdów zeroemisyjnych we flocie autobusowej..... | 62 |
| Tabela 14: Zestawienie pojazdów w jednostkach Urzędu Miasta | 64 |
| Tabela 15: Wymagany udział pojazdów zeroemisyjnych we flocie miejskiej..... | 66 |
| Tabela 16: Symulacja kosztów wymiany floty w perspektywie do 2024 r..... | 66 |
| Tabela 17: Koszty inwestycyjne - założenia..... | 75 |
| Tabela 18: Koszty eksploatacyjne - założenia | 75 |
| Tabela 19: Prognoza kosztów - jedna stacja ładowania | 75 |
| Tabela 20: Prognoza kosztów - system stacji ładowania..... | 76 |
| Tabela 21: Roczne zużycie energii - stacja ładowania - szacunki | 78 |
| Tabela 22: Zestawienie budynków, na których możliwe jest posadowienie instalacji fotowoltaicznych..... | 81 |
| Tabela 23: Wskaźniki monitorowania strategii | 107 |



Załącznik nr 1 – Raport z ankietyzacji



Raport z ankietyzacji

Przeprowadzonej na potrzeby opracowania dokumentu pn.

„Strategia Rozwoju Elektromobilności Miasta Zamość
do 2035”

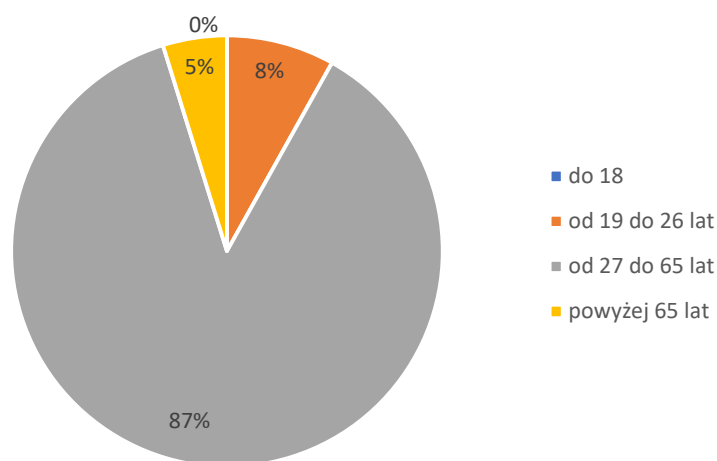
Zamość, październik 2019 r.



W celu zbadania opinii mieszkańców w zakresie elektromobilności miejskiej opracowano ankietę pn. „Badanie dotyczące elektromobilności w Zamościu”. Ankietyzacja pozwoliła na określenie preferencji, oczekiwań, potrzeb, a także potencjalnych planów mieszkańców Zamościa w dziedzinie elektromobilności. Odpowiednie wykorzystanie opinii osób współtworzących ruch miejski może spowodować wzrost zainteresowania elektromobilnością, a tym samym zwiększyć jego konkurencyjność względem transportu wykorzystującego samochody spalinowe. Badanie było realizowane w formie formularza udostępnionego na stronie internetowej Urzędu Miasta, oraz na stronach jednostek organizacyjnych urzędu. Dane zbierane były w okresie dwóch miesięcy, od 6 sierpnia do 9 października 2019 r.

W trakcie ankietyzacji wpłynęły łącznie 63 odpowiedzi. Zaprezentowana w dalszej części analiza przedstawia zsumowane wyniki przeprowadzonego badania opinii i preferencji. Wzór ankiety został przedstawiony w załączniku nr 1.

Ankietowani to w 61% mężczyźni, a w 39% kobiety. Najliczniejszą grupę stanowią osoby pomiędzy 27 a 65 rokiem życia (87% badanych). Następną grupą są osoby w wieku od 19 do 26 roku życia (8% badanych), osoby powyżej 65 życia (5% badanych). Osoby do 18 roku życia nie wzięły udziału w badaniu pomimo braku ograniczeń wiekowych. Strukturę przedziału wiekowego ankietowanych biorących udział w badaniu przedstawiono na wykresie (Rysunek 22).



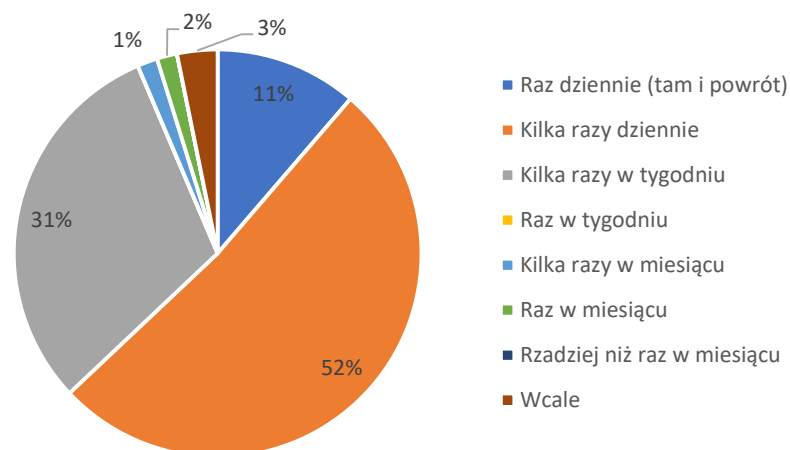
Rysunek 22: Struktura wieku ankietowanych

Zdecydowana większość ankietowanych, bo 98,4% wskazała miejsce swojego zamieszkania. Wśród tej grupy aż 24,2% osób nie zamieszkuje Zamościa, pozostałe osoby – większość osiedli. Największa część mieszkańców miasta biorących udział w ankietyzacji zamieszkuje Osiedla Powiatowa – 18,3% oraz Osiedle Zamoyskiego – 11,3%. Kolejna tabela wskazuje ilość osób biorących udział w ankietyzacji zamieszkujących poszczególne części Miasta Zamość.



| Lp. | Miejscowość | Ilość ankietowanych | Udział ankietowanych |
|-----|------------------------------|---------------------|----------------------|
| 1 | Osiedle Janowice | 0 | 0% |
| 2 | Osiedla Karolówka | 5 | 8% |
| 3 | Osiedle Kilińskiego | 4 | 6,5% |
| 4 | Osiedle Majdan | 0 | 0% |
| 5 | Osiedle Nowe Miasto | 6 | 9,7% |
| 6 | Osiedle Orzeszkowej-Reymonta | 6 | 9,7% |
| 7 | Osiedle Partyzantów | 2 | 3,2% |
| 8 | Osiedle Planty | 2 | 3,2% |
| 9 | Osiedle Powiatowa | 7 | 11,3% |
| 10 | Osiedle Promyk | 1 | 1,6% |
| 11 | Osiedle Rataja | 0 | 0% |
| 12 | Osiedle Słoneczny Stok | 1 | 1,6% |
| 13 | Osiedle Stare Miasto | 2 | 3,2% |
| 14 | Osiedle Świętego Piątka | 4 | 6,5% |
| 15 | Osiedle Zamczysko | 0 | 0% |
| 16 | Osiedle Zamoyskiego | 7 | 11,3% |
| 17 | Inne miejsce Zamieszkania | 15 | 24,2% |

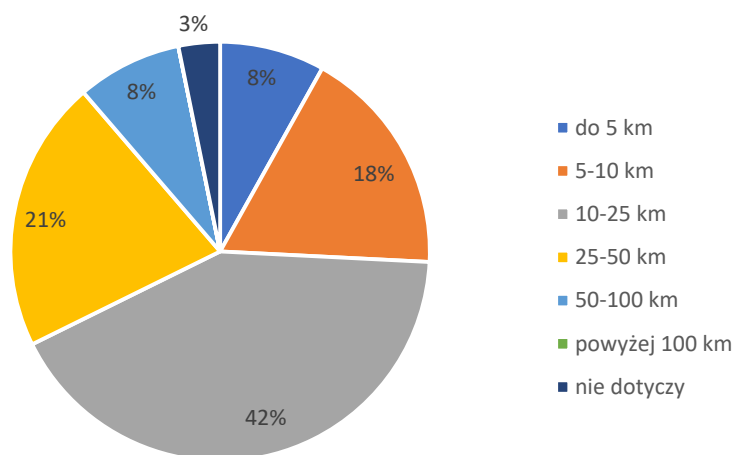
Ankietowani na pytanie jak często korzystają z samochodu w 52% odpowiedzieli, że kilka razy dziennie. Druga pod względem liczebności grupa przemieszcza się samochodem kilka razy w tygodniu (31%), 11% ankietowanych korzysta z samochodu raz dziennie. Nieznaczny procent osób deklaruje, że nie korzysta z samochodu w ogóle (3%). Strukturę odpowiedzi przedstawiono na wykresie (Rysunek 23).



Rysunek 23: Struktura częstotliwości przemieszczania się samochodem

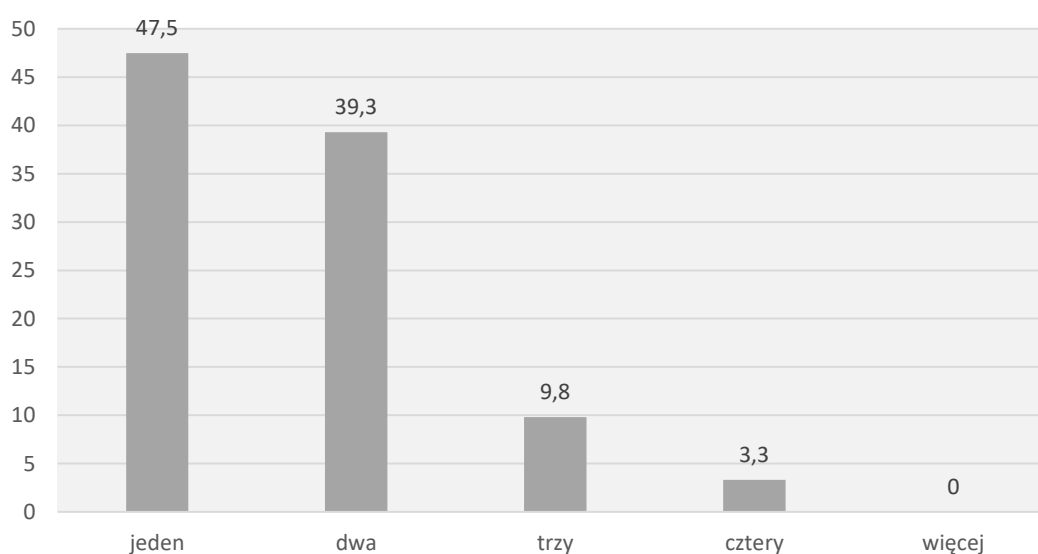


Ilość średnio przemierzanych samochodem kilometrów w ciągu dnia przez respondentów rozkłada się bardzo różnorodnie, 42% spośród badanych pokonuje w ciągu dnia od 10 do 25 km, 21% od 25 do 50 km w ciągu dnia. Wykres prezentuje jak rozkłada się poziom mobilności wśród ankietowanych (Rysunek 24).



Rysunek 24: Średnio pokonywane kilometry samochodem w ciągu dnia

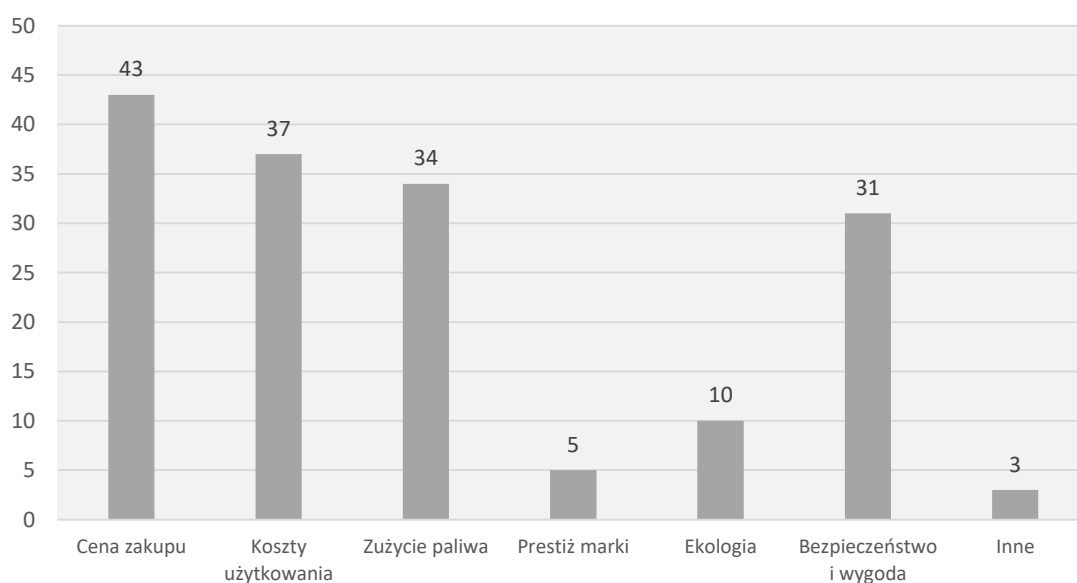
Badając profil ankietowanych zapytano o to ile samochodów posiadają aktualnie w swoich gospodarstwach domowych oraz czy w najbliższym czasie planują zakup nowego lub zmianę samochodu. Wszyscy spośród ankietowanych są w posiadaniu co najmniej jednego samochodu w swoim gospodarstwie domowym. Zaś 37,1% ogółu ankietowanych deklaruje chęć zakupu samochodu w najbliższym czasie. Poniższy wykres przedstawia w jaki sposób rozkłada liczba samochodów przypadająca na jedno gospodarstwo domowe. Niewielu spośród ankietowanych posiada więcej niż dwa samochody w swoim gospodarstwie domowym.



Rysunek 25: Ilość samochodów przypadająca na jedno gospodarstwo domowe

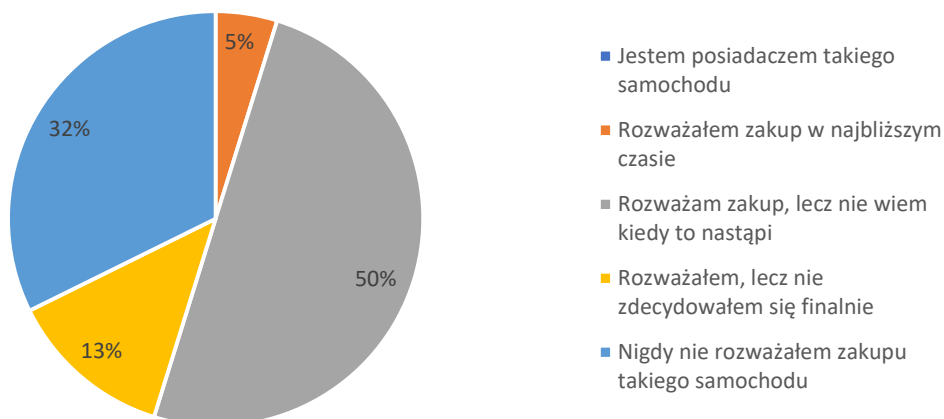


Badanie dotyczące ogólnych postaw elektromobilności wśród mieszkańców Miasta Zamość oraz innych użytkowników miejskiej infrastruktury drogowej rozpoczęło od poznania jakie kryteria doboru towarzyszą respondentom przy zakupie samochodu. Tu ankietowani mogli udzielić kilku odpowiedzi. Na pytanie jakie kryteria są dla nich najważniejsze dominującym wyznacznikiem były kwestie ekonomiczne – cena zakupu (69,4%), koszty użytkowania (59,7%) oraz zużycie paliwa (54,8%). Bezpieczeństwo i wygoda użytkowania stanowią kryterium czwarte pod względem istotności – jest ważne dla 50,0% ankietowanych. Należy jednocześnie zauważyć, że bardzo niewielki procent badanych kieruje się przy zakupie nowego samochodu względami środowiskowymi, wyłącznie 16,1% respondentów wskazuje jako kryterium wyboru nowego samochodu ekologię. Spośród innych wymienionych elementów wymieniono wygląd oraz parametry techniczne pojazdu.



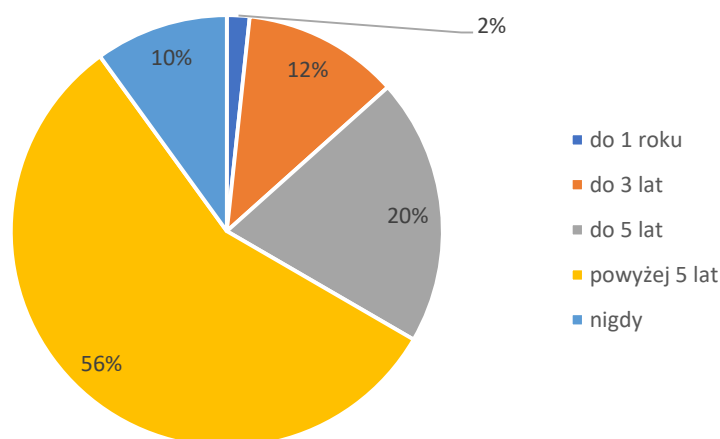
Rysunek 26: Najważniejsze kryteria przy zakupie samochodu

Na pytanie czy kiedykolwiek ankietowani rozważali zakup samochodu elektrycznego odpowiedzi rozłożyły się różnorodnie. Stosunek osób zupełnie niezainteresowanych zakupem samochodu elektrycznego (32%) do ilości osób, które kiedykolwiek brały pod uwagę zakup takiego samochodu w swoich rozważaniach wskazuje na znaczne zainteresowanie rynkiem samochodów elektrycznych w Zamościu. Aż 68% respondentów deklaruje, iż rozważało kiedykolwiek zakup takiego samochodu. Natomiast żadna spośród ankietowanych osób nie wykazała, że jest „elektryka”.



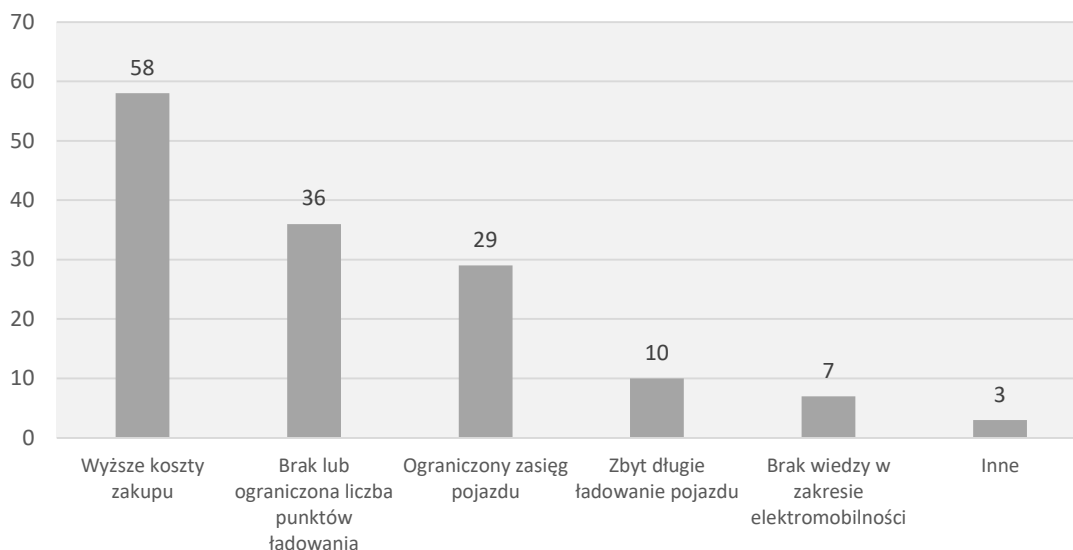
Rysunek 27: Zainteresowanie potencjalnym zakupem samochodu elektrycznego

Pytanie dotyczące potencjalnego okresu, w którym ankietowani braliby pod uwagę zakup samochodu elektrycznego wykazuje, iż znaczna część respondentów rozważa zakup takiego samochodu, jednakże po upływie przynajmniej 5 lat. Wyłącznie 10% respondentów nie bierze pod uwagę zakupu tego typu pojazdu w żadnej perspektywie okresowej. Strukturę odpowiedzi przedstawiono na wykresie (Rysunek 28).



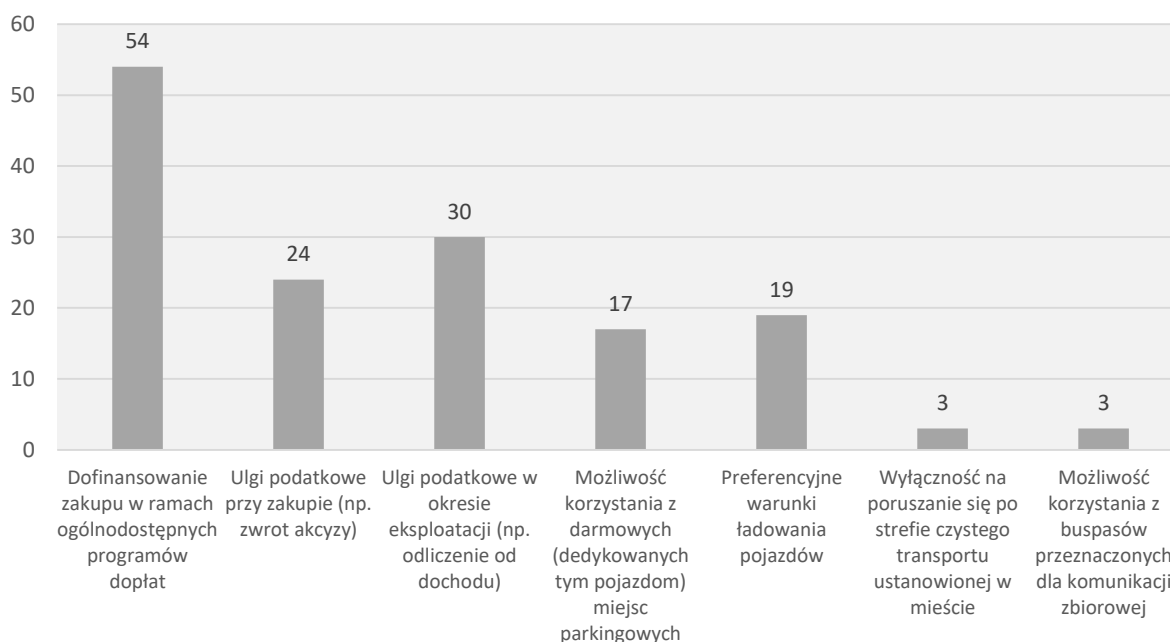
Rysunek 28: Okres, w którym ankietowani biorą pod uwagę zakup samochodu elektrycznego

Badając intencje i preferencje ankietowanych w zakresie wdrożenia postaw elektromobilności, zapytano również, co ewentualnie powstrzymuje ich przed zakupem samochodu elektrycznego. Odpowiedzi zaprezentowano na wykresie poniżej (Rysunek 29). Czynniki powstrzymującymi przed zakupem takiego pojazdu w pierwszej kolejności okazują się być wyższe koszty zakupu (dla 65,6% respondentów) oraz koszty zakupu (dla 85,5% respondentów) oraz słabo rozwinięta infrastruktura punktów ładowania (dla 58,1% respondentów). Istotnym czynnikiem jest również ograniczony zasięg takiego samochodu (46,8% respondentów). Jako inne czynniki wymieniano m.in.: pozorne sumaryczne korzyści dla środowiska.



Rysunek 29: Czynniki powstrzymujące respondentów przed zakupem samochodu elektrycznego

Biorąc pod uwagę, iż najistotniejszym czynnikiem powstrzymujących ankietowanych przed zakupem pojazdu napędzanego elektrycznością są wyższe koszty zakupu, zasadnym wydaje się zatem, że czynnikami jakie skłoniłyby ich do zmiany zdania są przede wszystkim ulgi i zewnętrzne wsparcie finansowe w zakupie i utrzymaniu takiego samochodu. Strukturę odpowiedzi respondentów w tym zakresie przedstawia kolejny wykres (Rysunek 30), możliwym było zaznaczenie kilku odpowiedzi.

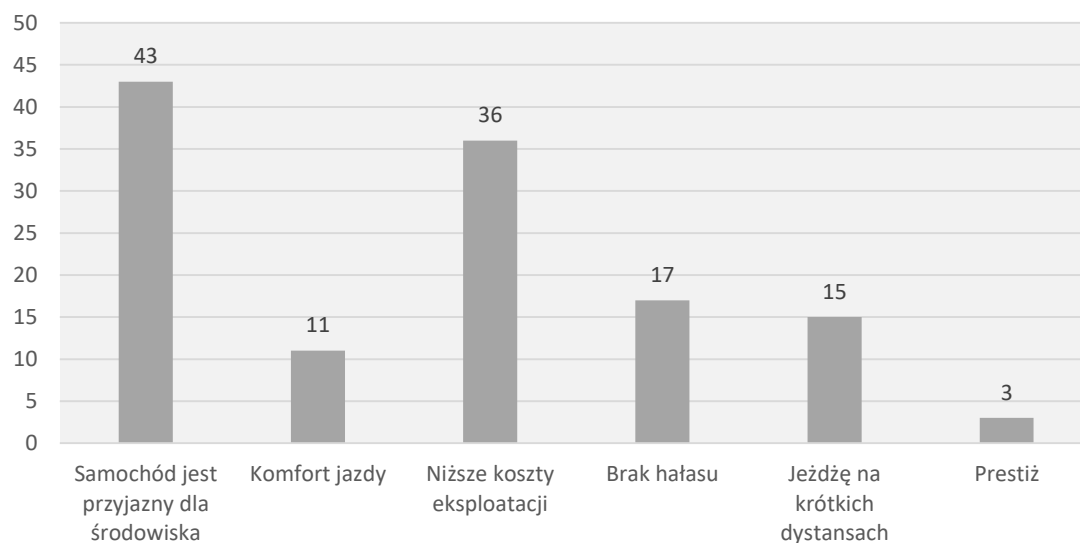


Rysunek 30: Czynniki zachęcające do zakupu samochodu elektrycznego

Pytając respondentów o to jaki byłby powód zakupu przez nich „elektryka”, w porównywalnym stopniu odpowiedzieli, że byłaby to z jednej strony korzystna zmiana dla środowiska (69,4%), z drugiej

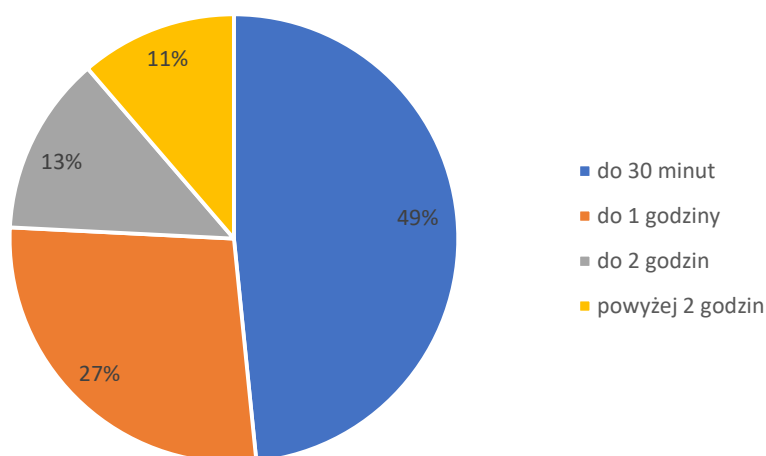


istotnym czynnikiem byłyby również niższe koszty eksploatacji takiego samochodu (58,1% ankietowanych). Strukturę odpowiedzi w tym zakresie przedstawiono na wykresie (Rysunek 31).



Rysunek 31: Powody zakupu samochodu elektrycznego

Rozważając zagadnienia dotyczące potencjału rozwojowego elektromobilności na terenie Zamościa zapytano respondentów również ile potencjalnie czasu są w stanie poświęcić na jednorazowe ładowanie samochodu? Znaczna część ankietowanych deklaruje, że najbardziej satysfakcjonującym czasem poświęconym na ładowanie samochodu byłoby maksymalnie 30 minut (49% ankietowanych), duża część osób jest w stanie na ładowanie samochodu poświęcić do 1 godziny czasu (27% ankietowanych), wyłącznie 11% respondentów deklaruje, że nie widzi natomiast problemu aby poświęcić dwie godziny i więcej na ładowanie samochodu elektrycznego. Tak zadeklarowane odpowiedzi wskazują na fakt, iż próba mieszkańców miasta na jakiej przeprowadzono badanie wykazuje sporą tolerancję dla zmian przyzwyczajeń transportowych.



Rysunek 32: Czas jaki ankietowani są w stanie poświęcić na ładowanie samochodu elektrycznego



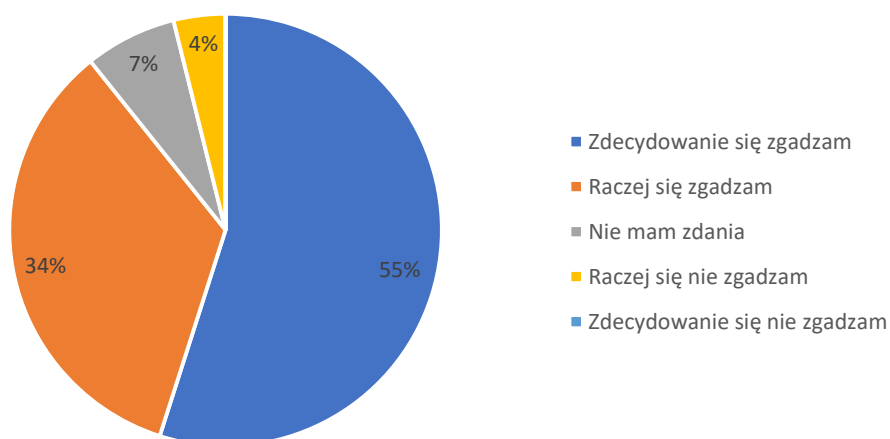
Drugą część ankiety stanowiła sonda badająca postawę i opinię ankietowanych w zakresie podstawowych zagadnień dotyczących elektromobilności. Poproszono respondentów o określenie w jakim stopniu zgadzają się z czterema, poniższymi stwierdzeniami:

- 1) Paliwa alternatywne i elektromobilność, to przyszłość motoryzacji.
- 2) Bez aktywnego wsparcia Państwa, rynek pojazdów napędzanych prądem, gazem skroplonym czy sprężonym, a także infrastruktura stacji ładowania/tankowania takich pojazdów będzie rozwijał się zbyt wolno.
- 3) Transport zeroemisyjny pozwoli miastu zmniejszyć problem smogu.
- 4) Przedsiębiorstwa komunikacji miejskiej, powinny wymieniać tabor na pojazdy zeroemisyjne.

Strukturę odpowiedzi respondentów w tym zakresie przedstawiają kolejne wykresy. Na wstępie należy jednak zauważyć, że większość ankietowanych prezentuje postawy otwarte na rozwój elektromobilności i w znacznej większości zgadza się koniecznością rozwoju tego sektora. Wokół kilku procent oscyluje liczba osób, które nie posiadają w ogóle zdania w zakresie powyżej wskazanych stwierdzeń.

Z opinią, że paliwa alternatywne i elektromobilność, to przyszłość motoryzacji w mniejszym lub większym stopniu zgadza się 52 respondentów, co stanowi łącznie 89% ogółu ankietowanych, negatywnych opinii w tym obszarze odnotowuje się na poziomie 7%. Swoją opinią podzieliło się 58 osób.

Paliwa alternatywne i elektromobilność, to przyszłość motoryzacji



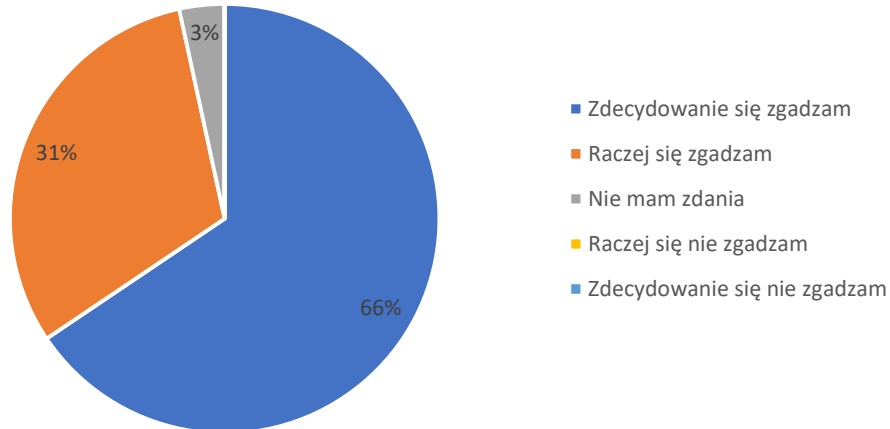
Rysunek 33: Badanie postaw – część 1

Na stanowisku, iż bez wsparcia Państwa, rynek pojazdów napędzanych prądem, gazem skroplonym czy sprężonym, a także infrastruktura stacji ładowania/tankowania takich pojazdów będzie



rozwijał się zbyt wolno stoi aż 97% ankietowanych (56 osób). Pozostała część ankietowanych nie ma zdania w tym temacie. W badaniu wzięło udział 58 ankietowanych.

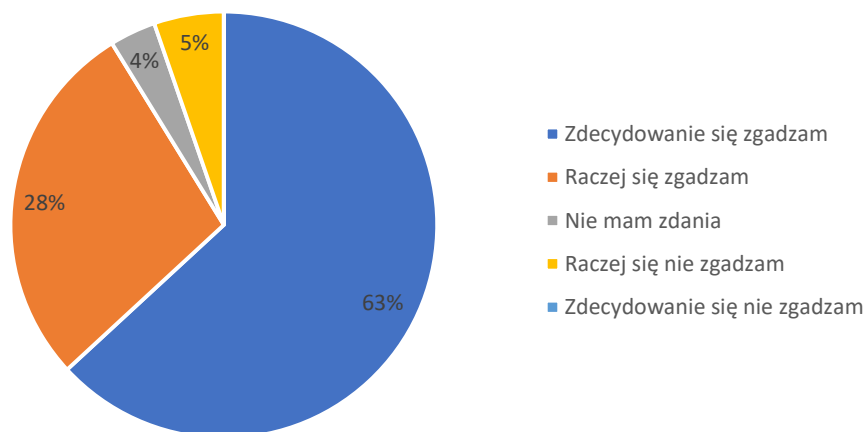
Bez aktywnego wsparcia Państwa, rynek pojazdów napędzanych prądem, gazem skroplonym czy sprężonym, a także infrastruktura stacji ładowania/tankowania takich pojazdów będzie rozwijał się zbyt wolno.



Rysunek 34: Badanie postaw – część 2

Opinię, że transport zeroemisyjny pozwoli miastu zmniejszyć problem smogu podziela 91% ankietowanych, 5% ankietowanych raczej nie zgadza się z tym stwierdzeniem. Opinię w tym zakresie wyraziło łącznie 57 badanych.

Transport zeroemisyjny pozwoli miastu zmniejszyć problem smogu.



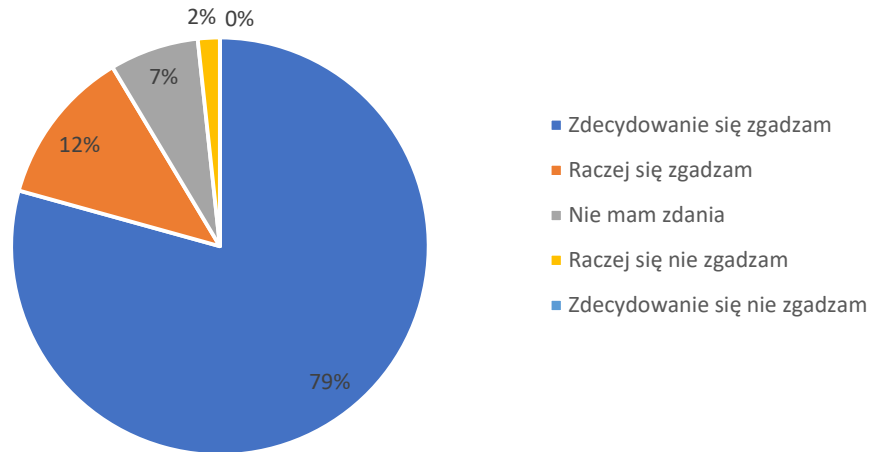
Rysunek 35: Badanie postaw – część 3

Ostatnie stwierdzenie dotyczyło transportu miejskiego, w tym zakresie opinie ankietowanych wpisują się w ogólny typ postaw, który wyłania się z poprzednich odpowiedzi. 91% ankietowanych (53 osoby) jest zdania, że przedsiębiorstwa komunikacji miejskiej, powinny wymieniać tabor na pojazdy



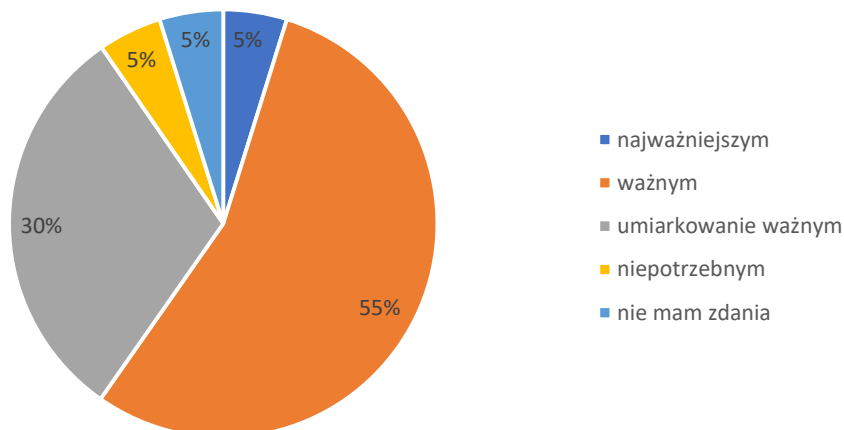
zeroemisyjne. 2% osób nie zgadza się z tym stwierdzeniem, a 7% deklaruje, że nie ma w tym temacie zdania. Na to pytanie odpowiedzi udzieliło 58 respondentów biorących udział w badaniu.

Przedsiębiorstwa komunikacji miejskiej, powinny wymieniać tabor na pojazdy zeroemisyjne.



Rysunek 36: Badanie postaw – część 4

W ostatniej części ankiety zapytano respondentów o to jak ważny ich zdaniem jest rozwój miasta oparty na elektromobilności oraz jakie miejsca lokalizacji stacji ładowania w Zamościu uważaliby za najbardziej optymalne i użyteczne. Pierwsze pytanie („Na ile Pani/Pana zdaniem istotnym kierunkiem rozwoju miasta Zamość jest elektromobilność?”) potwierdziło opinię wysokiego priorytetu dla rozwoju tego sektora w mieście, 5% ankietowanych uważa, że rozwój elektromobilności w Zamościu jest najważniejszym kierunkiem, a 55% uważa go za kierunek ważny dla rozwoju miasta. Strukturę odpowiedzi w tym zakresie przedstawia kolejny wykres (Rysunek 8).

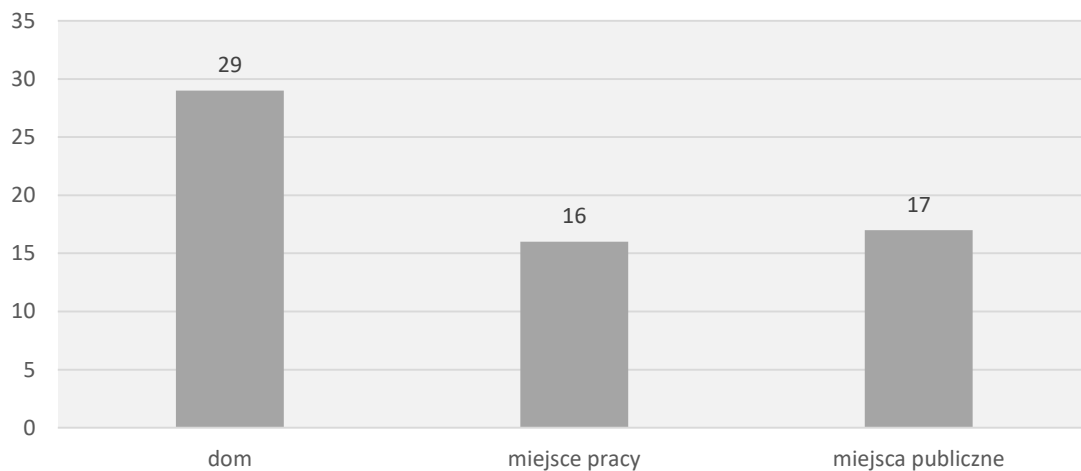


Rysunek 37: Poziom istotności rozwoju elektromobilności w Zamościu

Na pytanie gdzie najchętniej ankietowani korzystaliby z infrastruktury stacji ładowania samochodów w pierwszej kolejności wskazano dom (47% ankietowanych), porównywalna ilość

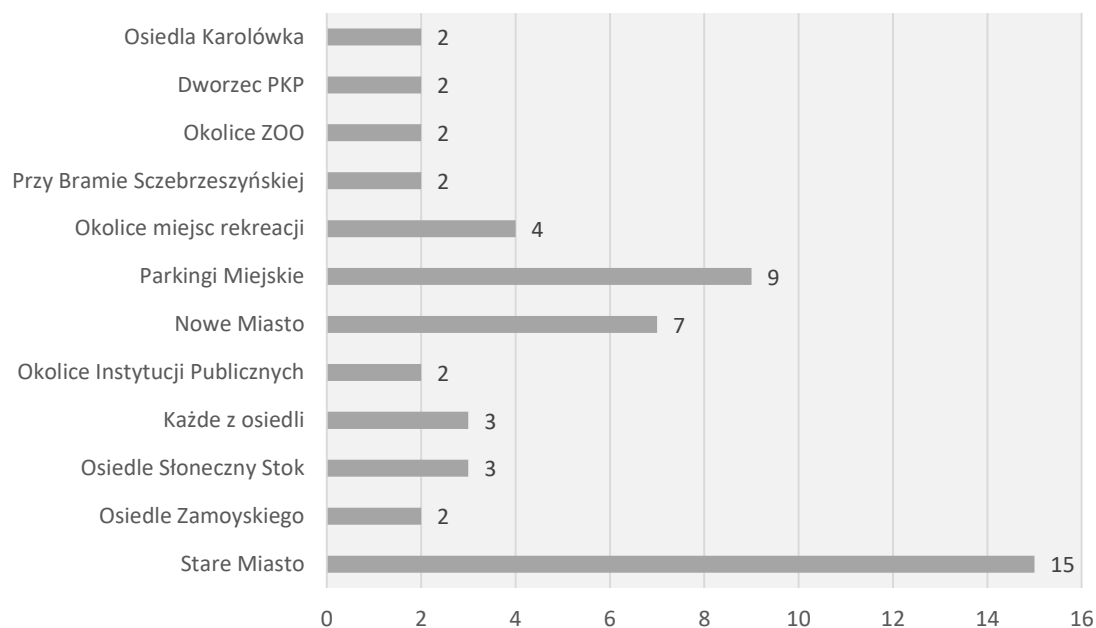


respondentów chętnie korzystałaby ze stacji ładowania w miejscach publicznych (27% ankietowanych) lub w miejscu pracy (26% ankietowanych).



Rysunek 38: Preferowane miejsca wyboru ładowania samochodów elektrycznych

Ponieważ optymalne rozlokowanie stacji ładowania w sferze miejsc publicznych jest szczególnym wyzwaniem dla samorządu, również ze względu na fakt, iż rynek indywidualnego transportu zeroemisyjnego aktualnie znajduje się w fazie rozwojowej, zapytano ankietowanych, które ich zdaniem miejsca w Zamościu są najistotniejsze pod względem przyszłego zlokalizowania infrastruktury ogólnodostępnych stacji ładowania. Zadaniem respondentów miejscami najbardziej odpowiednimi do lokalizowania takiej infrastruktury są w pierwszej kolejności: okolice Starego Miasta, parkingi miejskie, Nowe Miasto oraz okolice miejsc rekreacji. Wśród innych lokalizacji wskazanych przez ankietowanych dominowały okolice i parkingi centrów handlowych oraz stacji paliw, które nie stanowią miejsc publicznych.



Rysunek 39: Preferowane miejsca lokalizacji infrastruktury ogólnodostępnych stacji ładowania

Przeprowadzone badanie ankietowe pozwoliło na określenie ogólnego obrazu postaw mieszkańców w sferze samej mobilności oraz w dalszej części zbadanie poziomu otwartości na rozwój wykorzystania w transporcie indywidualnym samochodów elektrycznych. Osoby biorący udział w badaniu ankietowym to w większości mieszkańcy Zamościa, w wieku produkcyjnym, posiadający w swoich gospodarstwach domowych jeden lub rzadziej nawet dwa pojazdy, z których korzystają średnio kilka razy dziennie. Aż 89% badanych stwierdza, że pojazdy napędzane prądem i paliwami alternatywnymi to przyszłość motoryzacji. Znaczna część zwraca uwagę, na pozytywne skutki wpływu ww. na środowisko (zmniejszenie smogu i hałasu). Tym nie mniej, mimo chęci zakupu pojazdu zeroemisyjnego, który rozważało lub rozważa 68% ankietowanych wciąż decyduje się na to niewielka liczba osób. Głównymi barierami wskazywanymi przez badanych są: brak infrastruktury ładowania oraz wysoka cena samochodu. Sytuację mogłyby zmienić programy dopłat do zakupu takich pojazdów, ulgi podatkowe a nawet preferencyjne warunki ładowania pojazdów. Aż 97% ankietowanych stoi na stanowisku, że bez aktywnego włączenia się Państwa w rozwój elektromobilności w Polsce, rynek ten będzie rozwijał się zbyt wolno. Co ciekawe 91% badanych stwierdza, że przedsiębiorstwo komunikacji miejskiej powinno wymieniać tabor na zeroemisyjny. Podsumowując zakres przeprowadzonego badania, należy stwierdzić, że mieszkańcy miasta i ich powszechna opinia będą stanowiły w przyszłości dobre, otwarte środowisko zmian i rozwoju miasta w kierunku elektromobilności.



Spis Rysunków

| | |
|--|-----|
| Rysunek 1: Struktura wieku ankietowanych | 112 |
| Rysunek 2: Struktura częstotliwości przemieszczania się samochodem | 113 |
| Rysunek 3: Średnio pokonywane kilometry samochodem w ciągu dnia..... | 114 |
| Rysunek 4: Ilość samochodów przypadająca na jedno gospodarstwo domowe..... | 114 |
| Rysunek 5: Najważniejsze kryteria przy zakupie samochodu..... | 115 |
| Rysunek 6: Zainteresowanie potencjalnym zakupem samochodu elektrycznego | 116 |
| Rysunek 7: Okres, w którym ankietowani biorą pod uwagę zakup samochodu elektrycznego | 116 |
| Rysunek 8: Czynniki powstrzymujące respondentów przed zakupem samochodu elektrycznego | 117 |
| Rysunek 9: Czynniki zachęcające do zakupu samochodu elektrycznego | 117 |
| Rysunek 10: Powody zakupu samochodu elektrycznego | 118 |
| Rysunek 11: Czas jaki ankietowani są w stanie poświęcić na ładowanie samochodu elektrycznego... | 118 |
| Rysunek 12: Badanie postaw – część 1 | 119 |
| Rysunek 13: Badanie postaw – część 2 | 120 |
| Rysunek 14: Badanie postaw – część 3 | 120 |
| Rysunek 15: Badanie postaw – część 4 | 121 |
| Rysunek 16: Poziom istotności rozwoju elektromobilności w Zamościu..... | 121 |
| Rysunek 17: Preferowane miejsca wyboru ładowania samochodów elektrycznych | 122 |
| Rysunek 18: Preferowane miejsca lokalizacji infrastruktury ogólnodostępnych stacji ładowania | 123 |

Spis Załączników

| | |
|--|----|
| Załącznik nr 1 - ANKIETA Badanie dotyczące elektromobilności w Zamościu..... | 14 |
|--|----|



ANKIETA

Badanie dotyczące elektromobilności w Zamościu

Elektromobilność stanowi jeden z kluczowych tematów rozwoju współczesnych miast i dotyczy zagadnień związanych ze stosowaniem pojazdów z napędem elektrycznym. Rządy wielu państw prowadzą od lat działania mające zachęcać obywateli do nabywania pojazdów napędzanych prądem m. in. system dopłat, który funkcjonuje już w 17 europejskich krajach. Również Polska podjęła od roku 2017 działania zmierzające do stworzenia warunków dla rozwoju elektromobilności oraz paliw alternatywnych (prąd, gaz skroplony/sprężony) w sektorze transportowym.

W związku z tak nakreślonym kierunkiem rozwoju nasze Miasto jest w trakcie opracowywania dokumentu pn. Strategia Rozwoju Elektromobilności Miasta Zamość do 2035 r. Aby określić kierunki rozwoju w zakresie elektromobilności, w sposób nie tylko zgodny z wytyczonymi i ogólnościowymi trendami, **ale też w formie atrakcyjnej i przystępnej dla całej społeczności lokalnej** - prosimy o wypełnienie tej krótkiej ankiety. Jej wyniki wpłyną na kształt opracowywanego dokumentu.

Ankieta ma charakter całkowicie anonimowy i dobrowolny.

I. METRYCZKA

| | |
|--|--|
| PŁEĆ: <input type="checkbox"/> kobieta <input type="checkbox"/> mężczyzna | ZAMIESZKANIE: Osiedle: |
|--|--|

| | | |
|---|---|---|
| WIEK: <input type="checkbox"/> do 18 <input type="checkbox"/> od 19 do 26 lat <input type="checkbox"/> od 27 do 65 lat <input type="checkbox"/> powyżej 65 lat | SYTUACJA ZAWODOWA: <input type="checkbox"/> pracujący/-a <input type="checkbox"/> bezrobotny/-a <input type="checkbox"/> poszukujący/-ca pracy <input type="checkbox"/> emeryt/ka, rencista/-ka <input type="checkbox"/> uczyć się/studiuje | WYKSZTAŁCENIE: <input type="checkbox"/> podstawowe <input type="checkbox"/> gimnazjalne <input type="checkbox"/> zasadnicze zawodowe <input type="checkbox"/> średnie <input type="checkbox"/> wyższe |
|---|---|---|



Jak często Pan/Pani korzysta z samochodu?

Raz dziennie (tam i powrót)

Kilka razy dziennie

Kilka razy w tygodniu

Raz w tygodniu

Kilka razy w miesiącu

Raz w miesiącu

Rzadziej niż raz w miesiącu

Wcale

Ile Pan/Pani pokonuje średnio kilometrów samochodem w ciągu dnia?

do 5 km

5-10 km

10-25 km

25-50 km

50-100 km

powyżej 100 km

nie dotyczy

Czy w najbliższym czasie planuje Pan/Pani zakup lub zmianę samochodu?

tak

nie

Ile pojazdów jest w Pana/Pani gospodarstwie domowym?

.....

samochodów

II. BADANIE DOTYCZĄCE POSTAW ELEKTROMOBILNOŚCI

Jakie kryteria są dla Pana/Pani najważniejsze przy zakupie samochodu?
 (możliwa więcej niż jedna odpowiedź)

Cena zakupu

Koszty użytkowania

Zużycie paliwa

Prestiż marki

Ekologia

Bezpieczeństwo i wygoda

Inne (jakie)

Czy kiedykolwiek rozważał Pan/Pani zakup samochodu elektrycznego?

Jestem posiadaczem takiego samochodu

Rozważałem zakup w najbliższym czasie

Rozważam zakup, lecz nie wiem kiedy to nastąpi

Rozważałem, lecz nie zdecydowałem się finalnie

Nigdy nie rozważałem zakupu takiego samochodu

Jeżeli rozważa Pan/Pani zakup samochodu elektrycznego, kiedy może to nastąpić?

do 1 roku do 3 lat do 5 lat powyżej 5 lat nigdy

Co najbardziej powstrzymuje Pana/Panią przed zakupem samochodu elektrycznego?
 (możliwa więcej niż jedna odpowiedź)



- Wyższe koszty zakupu
- Brak lub ograniczona liczba punktów ładowania
- Ograniczony zasięg pojazdu
- Zbyt długie ładowanie pojazdu
- Brak wiedzy w zakresie elektromobilności
- Marka motoryzacyjna, której samochód chcę zakupić, nie produkuje ich w wersji elektrycznej
- Inne (jakie)

Co skłoniłoby Pana/Panią do zakupu samochodu elektrycznego?

(możliwa więcej niż jedna odpowiedź)

- Dofinansowanie zakupu w ramach ogólnodostępnych programów dopłat
- Ulgi podatkowe przy zakupie (np. zwrot akcyzy)
- Ulgi podatkowe w okresie eksploatacji (np. odliczenie od dochodu)
- Możliwość korzystania z darmowych (dedykowanych tym pojazdom) miejsc parkingowych
- Preferencyjne warunki ładowania pojazdów
- Wyłączenie na poruszanie się po strefie czystego transportu ustanowionej w mieście
- Możliwość korzystania z buspasów przeznaczonych dla komunikacji zbiorowej
- Inne (jakie)

Jaki byłby powód zakupu przez Pana/Panią samochodu elektrycznego?

- Samochód jest przyjazny dla środowiska
- Brak hałasu
- Komfort jazdy
- Jeżdżę na krótkich dystansach
- Niższe koszty eksploatacji
- Prestiż

Ile czasu jest Pan/Pani w stanie poświęcić jednorazowo na ładowanie samochodu?

- do 30 minut
- do 1 godziny
- do 2 godzin
- powyżej 2 godzin



| Jakie jest Pana/Pani zdanie w poniżej wskazanym zakresie? (proszę o wybranie jednej zaproponowanej odpowiedzi) | | | | | |
|---|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|------------------------------|
| | Zdecydowanie się zgadzam | Raczej się zgadzam | Nie mam zdania | Raczej się nie zgadzam | Zdecydowanie się nie zgadzam |
| Paliwa alternatywne i elektromobilność, to przyszłość motoryzacji. | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Bez aktywnego wsparcia Państwa, rynek pojazdów napędzanych prądem, gazem skroplonym czy sprężonym, a także infrastruktura stacji ładowania/tankowania takich pojazdów będzie rozwijał się zbyt wolno. | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Transport zeroemisyjny pozwoli miastu zmniejszyć problem smogu. | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Przedsiębiorstwa komunikacji miejskiej, powinny wymieniać tabor na pojazdy zeroemisyjne. | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

III. BADANIE DOTYCZĄCE ELEKTROMOBILNOŚCI W ZAMOŚCIU

Na ile Pani/Pana zdaniem istotnym kierunkiem rozwoju miasta Zamościa jest elektromobilność?

najważniejszym
 ważnym
 umiarkowanie ważnym
 niepotrzebnym
 nie mam zdania

Gdzie najchętniej korzystałby Pan/Pani z infrastruktury stacji ładowania samochodów?

dom
 miejsce pracy
 miejsca publiczne
 inne

Które miejsca w Zamościu Pana/Pani zdaniem są najistotniejsze pod względem przyszłego zlokalizowania infrastruktury ogólnodostępnych stacji ładowania?
 (np. nazwy Osiedli, okolice konkretnych budynków użyteczności publicznej, nazwy miejsc związanych z rekreacją i innych miejsc o znaczeniu lokalnym)

.....

.....