**Założenia do projektu dokumentu pn. „Analiza kosztów i korzyści związanych z wykorzystaniem, przy świadczeniu usług komunikacji miejskiej, autobusów zeroemisyjnych oraz innych środków transportu, w których do napędu wykorzystywane są wyłącznie silniki, których cykl pracy nie powoduje emisji gazów cieplarnianych lub innych substancji, zgodnie z wymogami art. 37 ust. 1 ustawy z dnia 11 stycznia 2018 roku o elektromobilności i paliwach alternatywnych”**

Art. 37 ust. 1 w zw. z art. 36 ustawy z dnia 11 stycznia 2018 roku o elektromobilności   
i paliwach alternatywnych (Dz. U. poz. 317 z późn. zm.) nałożyły na jednostki samorządu terytorialnego, których liczba mieszkańców przekracza 50 000 obowiązek sporządzenia co 36 miesięcy analizy kosztów i korzyści związanych z wykorzystaniem, przy świadczeniu usług komunikacji miejskiej, autobusów zeroemisyjnych oraz innych środków transportu, w których do napędu wykorzystywane są wyłącznie silniki, których cykl pracy nie powoduje emisji gazów cieplarnianych lub innych substancji objętych systemem zarządzania emisjami gazów cieplarnianych, o którym mowa w ustawie z dnia 17 lipca 2009 r. o systemie zarządzania emisjami gazów cieplarnianych i innych substancji.

Na podstawie umowy nr WTR/W/2/2018 zawartej dnia 31.08.2018 r. pomiędzy Gminą Wrocław reprezentowaną przez Wojciecha Adamskiego - Wiceprezydenta Wrocławia działającego na podstawie pełnomocnictwa nr 19/IV/14 z dnia 31 grudnia 2014 r. udzielonego przez Prezydenta Wrocławia (Zamawiający) a Politechniką Wrocławską reprezentowaną przez prof. dr hab. inż. Tomasza Nowakowskiego – Dziekana Wydziału Mechanicznego (Wykonawca), przystąpiono do wykonania przedmiotowego opracowania.

Analiza kosztów i korzyści wykonana została przede wszystkim w oparciu o zakres zawarty w umowie stanowiącej podstawę przystąpienia do sporządzenia dokumentu oraz opracowania pt. „Zasady opracowania wymaganej ustawą o elektromobilności i paliwach alternatywnych analizy korzyści i kosztów związanych z wykorzystaniem autobusów zeroemisyjnych przy świadczeniu usług komunikacji miejskiej. Praktyczny przewodnik dla samorządów”

Na dokument składają się następujące rozdziały:

1. Podstawa opracowania
2. Cel i zakres opracowania
3. Podstawy prawne
4. Wykaz stosowanych skrótów, akronimów i pojęć
5. Analiza stanu obecnego
6. Przegląd środków transportu możliwych do zastosowania w komunikacji miejskiej z uwzględnieniem kosztów zakupu i eksploatacji oraz budowy infrastruktury
7. Analiza finansowo-ekonomiczna kosztów i korzyści wynikających z wykorzystania autobusów zeroemisyjnych w Gminie Wrocław
8. Oszacowanie efektów środowiskowych związanych z emisją szkodliwych substancji dla poszczególnych komponentów środowiska naturalnego oraz zdrowia ludzi w Gminie Wrocław
9. Analiza społeczno-ekonomiczna uwzględniająca wycenę kosztów związanych z emisją szkodliwych substancji oraz ocenę komfortu życia mieszkańców Gminy Wrocław przy wykorzystaniu autobusów komunikacji miejskiej napędzanych za pomocą silników spalinowych oraz autobusów zeroemisyjnych
10. Identyfikacja możliwych skutków wynikających z wykorzystania i nie wykorzystania autobusów zeroemisyjnych w komunikacji miejskiej
11. Podsumowanie końcowe wyników przeprowadzonych analiz oraz ocena zasadności wykorzystania autobusów zeroemisyjnych w Gminie Wrocław

W rozdziałach 1-4 przedstawiono najważniejsze wstępne informacje dotyczące sporządzanej analizy. Przedstawiono podstawę opracowania dokumentu, tj. umowę, którą przedstawiono w akapicie 1 niniejszego dokumentu. Następnie omówiony został cel opracowania analizy kosztów i korzyści związanych z wykorzystaniem, przy świadczeniu usług komunikacji miejskiej, autobusów zeroemisyjnych (zwaną dalej analizą lub AKK), a także zakres opracowania. Przedstawiono również akty prawne, zgodnie z którymi analiza kosztów i korzyści została sporządzona lub na których opierano rozważania dotyczące kosztów i korzyści wykorzystania pojazdów zeroemisyjnych w komunikacji miejskiej. Podano również spis skrótów, akronimów oraz pojęć, które zostały zastosowane w dokumencie.

W rozdziale 5 przedstawiono stan obecny poszczególnych elementów składających się na AKK. Stanowi to bazę do rozpoczęcia rozważań na temat kosztów i korzyści wykorzystania autobusów zeroemisyjnych. W tym rozdziale przedstawiono między innymi aktualny stan jakości środowiska w Gminie Wrocław ze szczególnym uwzględnieniem tych komponentów, które najbardziej są narażone z punktu widzenia transportu drogowego, tj. powietrze oraz klimat akustyczny. Dla tych komponentów przeanalizowano przede wszystkim przekroczenia wartości dopuszczalnych na przestrzeni lat 2015-2017. W ramach tego rozdziału wykonano szczegółową charakterystykę komunikacji miejskiej obsługiwanej przez Gminę Wrocław dotyczącą autobusów. Wymieniono i opisano autobusowe linie komunikacyjne z podziałem na linie normalne, pospieszne, nocne, okresowe, itd. oraz dokonano przeglądu floty autobusów. Wzięto przy tym pod uwagę zarówno autobusy należące do MPK Sp. z o.o., pojazdy dzierżawione przez Spółkę oraz pojazdy należące do podwykonawcy, firmy Michalczewski Sp. z o.o., świadczącej usługi w zakresie autobusowego transportu zbiorowego na terenie miasta Wrocławia od dnia 15.06.2015r. Scharakteryzowano również eksploatację floty, liczbę przewożonych pasażerów, liczbę pojazdów rezerwowych, strukturę wiekową floty, strukturę floty ze względu na spełniane normy emisji spalin, koszty eksploatacji, planowane projekty wymiany taboru, itd. W tym rozdziale scharakteryzowano również uciążliwości powodowane przez komunikację miejską obsługiwaną przez autobusy z napędem spalinowym, wymieniono i scharakteryzowano szkodliwe substancje emitowane przez silniki spalinowe (szczególnie o zapłonie samoczynnym, które powszechnie stosowane są w pojazdach tej kategorii). Oszacowano roczną emisję zanieczyszczeń do atmosfery na podstawie informacji o zużyciu paliwa z autobusów z podziałem na poszczególne normy emisji spalin w latach 2015-2017. Dokonano również charakterystyki aktualnej infrastruktury pod względem możliwości wdrożenia autobusów zeroemisyjnych. Na podstawie tej analizy wykluczono możliwość wprowadzenia trolejbusów jako pojazdów zeroemisyjnych.

W rozdziale 6 przedstawiono przegląd środków transportu możliwych do zastosowania w komunikacji miejskiej. Rozdział ten rozpoczęto od wykonania przeglądu przetargów dotyczących zakupu autobusów elektrycznych, realizowanych przez inne polskie miasta na przestrzeni lat 2016-2018. Przeanalizowano producentów autobusów elektrycznych, typy pojazdów określone przez ich długość, cenę za sztukę oraz systemy ładowania (plug-in/pantograf), jakie producent zapewnia w ramach zakupu. Przeanalizowano koszty, jakie składają się na eksploatację autobusów elektrycznych z uwzględnieniem przede wszystkim ceny prądu, kosztów hałasu, kosztów emisji szkodliwych substancji do powietrza oraz kosztów pojemności pasażerskiej autobusu. Wykonano również przegląd producentów i dostawców autobusów elektrycznych obecnych na polskim rynku wraz z charakterystyką poszczególnych pojazdów.

W rozdziale 7 wykonano analizę finansowo-ekonomiczną kosztów i korzyści wynikających z wykorzystania autobusów zeroemisyjnych w Gminie Wrocław. W pierwszej kolejności przeanalizowano kilka wariantów związanych z przedsięwzięciem wdrożenia autobusów zeroemisyjnych. Jako wariant zerowy (W0) przyjęto nie wprowadzanie do floty autobusów zeroemisyjnych, a wymianę całego taboru na pojazdy spełniające normę emisji spalin EURO 6. Kolejne warianty zakładają wprowadzenie do floty MPK 30% autobusów elektrycznych w różnych konfiguracjach pod względem systemów ładowania. Spośród wariantów uwzględniających wprowadzenie autobusów zeroemisyjnych wybrany został jeden najbardziej korzystny i dla tego wariantu (W1) prowadzone były dalsze rozważania. Analiza finansowo-ekonomiczna prowadzona była między innymi w oparciu o dokument pt. „Niebieska Księga. Sektor Transportu Publicznego w miastach, aglomeracjach, regionach” z 2015 r. Przeanalizowane zostały między innymi nakłady finansowe niezbędne dla realizacji wariantów, tj. koszty inwestycyjne związane z zakupem odpowiedniego dla danego wariantu taboru, w przypadku autobusów elektrycznych dodatkowo nakłady inwestycyjne związane z wytworzeniem dokumentacji projektowej oraz budowy infrastruktury ładowania pojazdów. Została również wykonana ocena utrzymania w eksploatacji autobusów w poszczególnych wariantach oraz przeanalizowano nakłady odtworzeniowe i operacyjne. Określono też efektywność finansową wariantu zakładającego wprowadzenie 30% autobusów elektrycznych.

Rozdział 8 dotyczy oszacowania efektów środowiskowych związanych z emisją szkodliwych substancji dla poszczególnych komponentów środowiska naturalnego oraz zdrowia ludzi w Gminie Wrocław. Wykonano analizę ilościową i jakościową efektów. Analiza jakościowa stanowi ogólny opis pozytywnego lub negatywnego wpływu na środowisko naturalne związanego z wdrożeniem jednego z analizowanych wariantów, tj. W0 i W1. Analiza ilościowa polega na oszacowaniu wielkości emisji do powietrza poszczególnych substancji toksycznych dla każdego z wariantów.

W rozdziale 9 wykonano analizę społeczno-ekonomiczną uwzględniającą wycenę kosztów związanych z emisją szkodliwych substancji oraz komfortu życia mieszkańców. Analiza ta, podobnie jak oszacowanie efektów środowiskowych została przeprowadzona zarówno w sposób ilościowy, jak i jakościowy. W pierwszej kolejności zostały zidentyfikowane i opisane dolegliwości i choroby powodowane przez poszczególne najważniejsze substancje będące efektem spalania paliw płynnych w silnikach spalinowych i stałych w elektrowniach konwencjonalnych. Ocena komfortu życia została sporządzona głównie w oparciu o przeprowadzone wśród mieszkańców Wrocławia ankiety. Na koniec została przeprowadzona analiza ryzyka, która miała na celu rozpoznanie ryzyka mogącego wystąpić podczas wdrażania i czasu trwania projektu wprowadzania autobusów elektrycznych do floty MPK.

W rozdziale 10 opracowanie zostało podsumowane, a wyniki poszczególnych kroków wykonywania AKK zinterpretowane jako cały zbiór danych. Oceniono zasadność wykorzystania autobusów zeroemisyjnych w Gminie Wrocław wraz ze wskazaniem rekomendacji dotyczących strategii realizacji projektu wymiany taboru.

Opracowała:

dr. inż.

Maria Skrętowicz

Katedra Inżynierii Pojazdów

Wydział Mechaniczny

Politechnika Wrocławska