

STRATEGIA ROZWOJU ELEKTROMOBILNOŚCI

dla Gminy Krynica-Zdrój

Krynica-Zdrój, 2020 r.



Gmina Krynica-Zdrój

ul. Kraszewskiego 7
33-380 Krynica-Zdrój,
tel: 18 471 53 20

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.....	5
1.1.	Cel i zakres opracowania.....	5
1.2.	Źródła prawa.....	7
1.3.	Cele rozwojowe i strategię miasta	9
1.4.	Charakterystyka gminy.....	11
1.5.	Wnioski wynikające z charakterystyki jednostki samorządu terytorialnego	15
2.	STAN JAKOŚCI POWIETRZA	17
2.1.	Metodologia obliczenia wskaźników zanieczyszczeń	17
2.2.	Czynniki wpływające na emisję zanieczyszczeń	19
2.3.	Obecny stan jakości powietrza – podsumowanie inwentaryzacji	22
2.4.	Planowany efekt ekologiczny związany z wdrażaniem strategii rozwoju elektromobilności .	27
2.5.	Monitoring jakości powietrza	28
3.	STAN OBECNY SYSTEMU KOMUNIKACYJNEGO W GMINIE	30
3.1.	Struktura organizacyjna	30
3.2.	Strefa płatnego parkowania.....	31
3.3.	Transport prywatny	32
3.4.	Ogólnodostępna publiczna infrastruktura ładowania.....	34
3.5.	Opis niedoborów jakościowych i ilościowych taboru i infrastruktury w stosunku do stanu pożądanego	36
4.	OPIS ISTNIEJĄCEGO SYSTEMU ENERGETYCZNEGO W GMINIE.....	37
4.1.	Ocena bezpieczeństwa energetycznego Gminy.....	37
4.2.	Wariantowa prognoza zapotrzebowania na energię elektryczną, gaz lub inne paliwa alternatywne w oparciu o program rozwoju gminy.....	40
5.	STRATEGIA ROZWOJU ELEKTROMOBILNOŚCI W GMINIE	44
5.1.	Podsumowanie i diagnoza stanu obecnego.....	44
5.2.	Zidentyfikowane problemy oraz potrzeby sektora komunikacyjnego.....	45
5.3.	Screening dokumentów strategicznych powiązanych z dokumentem	46
5.4.	Priorytety rozwojowe w zakresie wdrożenia strategii rozwoju elektromobilności, w tym zintegrowanego systemu transportowego	50
5.5.	Adekwatność zaproponowanych działań do problemów oraz potrzeb	53
6.	PLAN WDROŻENIA ELEKTROMOBILNOŚCI W GMINIE.....	54



6.1. Zestawienie i harmonogram niezbędnych działań, w tym instytucjonalnych i administracyjnych w celu wdrożenia Strategii Rozwoju Elektromobilności	54
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.....	54
6.1.2. Opis i charakterystyka wybranej technologii ładowania i doboru optymalnych pojazdów z uwzględnieniem pojemności baterii i możliwości przewozowych.....	63
6.1.3. Lokalizacja i wybór technologii punktów ładowania	67
6.1.4. Koszty zarządzania infrastrukturą stacji ładowania pojazdów elektrycznych.....	72
6.1.5. Infrastruktura SMART CITY – nowoczesna infrastruktura przystankowa	76
6.1.6. Zestawienie zadań wdrożenia strategii rozwoju elektromobilności.....	80
6.1.7. Harmonogram niezbędnych inwestycji w celu wdrożenia wybranej strategii rozwoju elektromobilności	92
6.1.8. Struktura i schemat organizacyjny wdrażania wybranej strategii rozwoju elektromobilności	93
6.1.9. Analiza SWOT	94
6.2. Udział mieszkańców w konsultacji wybranej strategii rozwoju elektromobilności	95
6.3. Planowane działania informacyjno-promocyjne wybranej strategii	96
6.4. Źródła finansowania.....	98
6.5. Analiza oddziaływania na środowisko, z uwzględnieniem potrzeb dotyczących łagodzenia zmian klimatu oraz odporności na klęski żywiołowe.....	100
6.6. Monitoring wdrażania Strategii	102
Spis Tabel	104
Spis Rysunków	105
Załącznik nr 1 – Raport z ankietyzacji.....	106



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 roku 2017 działania zmierzające do stworzenia warunków dla rozwoju elektromobilności oraz paliw alternatywnych (prąd, gaz skroplony/sprężony) w sektorze transportowym, 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 oraz zastosowanie paliw ekologicznych. W szeregu przepisów ustawa wskazuje na polskie samorządy jako jednego z ważniejszych uczestników procesu zmian w zakresie wykorzystania energii w transporcie.

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

Celem opracowania niniejszego dokumentu było przeprowadzenie oceny możliwości, określenie planu działań oraz analiza możliwych do realizacji inwestycji jakie należy podjąć aby w pełni wykorzystać potencjał rozwoju elektromobilności w gminie. Plan działań i harmonogram ich wdrażania opracowany został w taki sposób aby w jak najbardziej optymalny sposób sprostać potrzebom transportowym i środowiskowym. Opracowana Strategia jest spójna z dokumentami strategicznymi i planistycznymi obowiązującymi na terenie miasta oraz dotychczas realizowanymi inicjatywami Smart City. Ponadto w sposób zintegrowany wprowadza również nowe elementy Smart City w zakresie transportu do działań rozwojowych gminy.

Malowniczy górski krajobraz oraz bliskość Popradzkiego Parku Krajobrazowego sprawia, iż Gminę Krynica-Zdrój można zakwalifikować do najatrakcyjniejszych turystycznie miejscowości w Polsce. Porastające górskie zbocza lasy, duże nasłonecznienie, niewielka ilość opadów stwarzają wymarzone warunki dla kuracjuszy i wczasowiczów, natomiast liczne szlaki wyznaczone po atrakcyjnych terenach Beskidów – dla turystów, dlatego też szczególną troską należy w gminie nieustannie otaczać kwestie związane z ochroną jakości powietrza, w tym również poprzez wykorzystanie narzędzi związanych z elektromobilnością, zapraszając do współpracy mieszkańców i turystów. 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 udział zainteresowanym podmiotom udział w pracach nad dokumentem. Odpowiednie wykorzystanie opinii osób współtworzących ruch gminny pozwoliło na stworzenie dokumentu nie tylko zgodnego z prowadzoną polityką rozwoju, 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. Coraz szybciej rozwijający się rynek samochodów elektrycznych jest jednym z większych wyzwań ostatnich lat dla prawodawców. Do niedawna Polski stan prawny nie zawierał szczegółowych przepisów dedykowanych elektromobilności, które w całościowy sposób regulowałyby to zagadnienie. W roku 2014 Komisja Europejska wydała dyrektywę (2014/94/UE z dnia 22 października 2014 r.) dotyczącą rozwoju infrastruktury paliw alternatywnych. Ten akt prawny nakłada na państwa członkowskie obowiązek rozwoju odpowiedniej infrastruktury, m. in. wprowadzając swojego rodzaju ułatwienia i zachęty dla potencjalnych inwestorów. Przyczyniło się to do powstania Planu rozwoju elektromobilności w Polsce oraz Krajowych ram polityki rozwoju infrastruktury paliw alternatywnych, które są dokumentami strategicznymi przyjętymi przez Radę Ministrów. Na podstawie przyjętych strategii, uchwalono ustawę o elektromobilności i paliwach alternatywnych z dnia 11 stycznia 2018 r., która wprowadza również zobowiązania dla samorządów terytorialnych, m.in. sporządzenie Analizy kosztów i korzyści związanych z wykorzystaniem przy świadczeniu usług komunikacji miejskiej autobusów zeroemisyjnych. Wszystkie instrumenty jakie zostały zaprojektowane w nowej ustawie zmierzają do upowszechnienia zarówno w transporcie publicznym jak i prywatnym pojazdów napędzanych elektrycznie. Najważniejsze wymogi dla JST 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 zlecenia wykonania zadania publicznego, którego wartość nie przekracza równowartości kwoty 30 000 euro wyrażonej w złotych.

- Świadczenie usługi lub zlecenie świadczenia usługi komunikacji miejskiej podmiotom, którego udział autobusów zeroemisyjnych we flocie użytkowanych pojazdów na obszarze tej jednostki samorząd 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 Gmina Krynica-Zdrój nie mieści się w wyznaczonych kryteriach, a tym samym nie jest zobowiązane do ustanowienia strefy czystego transportu.

Przy opracowaniu Strategii Rozwoju Elektromobilności dla Gminy Krynica-Zdrój wykorzystano wyżej opisane akty prawne, a także miejskie dokumenty strategiczne i planistyczne takie jak Strategia Rozwoju miasta i gminy Krynica-Zdrój, czy Założenia do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe dla Gminy Krynica-Zdrój na lata 2012-2030.



1.3. Cele rozwojowe i strategie gminy

Dokumentem określającym cele i strategię rozwoju gminy jest uchwalona w roku 2013 Strategia Rozwoju miasta i gminy Krynica-Zdrój. Zgodnie z przyjętą w dokumencie wizją rozwoju Krynica-Zdrój ma być ośrodkiem atrakcyjnym do życia ze względu na prężną, opartą na zdywersyfikowanej turystyce i wyspecjalizowanych usługach gospodarce, ład przestrzenny i czyste środowisko oraz unikatowy klimat spędzania czasu wolnego. Tej wizji podporządkowana została misja i cztery główne cele strategiczne, których realizacja poprzez wytyczone zadania, ma pozwolić na osiągnięcie pożądanej sytuacji społeczno-gospodarczej.

W ramach czterech podstawowych celów strategicznych określono kierunki rozwoju, które mogą być zrealizowane między innymi poprzez rozwój elektromobilności. Nakreślone w dokumencie misja i cele szczegółowe, które budują podstawy i fundament działań rozwojowych w Krynicy-Zdroju przedstawiają się następująco:





CELE STRATEGICZNE

CEL 1.	CEL 2.
Estetyczne i efektywne gospodarowanie przestrzenią w mieście i gminie	Wzmocnienie potencjału gospodarczego Krynicy-Zdroju
CEL 3.	CEL 4.
Podnoszenie jakości kapitału ludzkiego i społecznego mieszkańców Krynicy-Zdroju	Zwiększenie dostępu do informacji oraz skutecznej współpracy gminy z innymi podmiotami na rzecz rozwoju regionu

W strategii rozwoju gminy przyjęto podejście ewolucyjne, które nie wymaga określenia ram czasowych (choć jak wskazuje się w dokumencie okres do 2020 będzie miał największe znaczenie). Należy natomiast podkreślić, iż pomimo opracowania niniejszego dokumentu w momencie, kiedy upływa wskazany w strategii jako kluczowy realizacja jego założeń będzie stanowiła kontynuację dotychczas przyjętego kierunku rozwoju zrównoważonego, z jednoczesnym uwzględnieniem współczesnych, aktualnych trendów i wyzwań rozwojowych, wśród których niewątpliwie jednym z najistotniejszych jest walka z pogarszającym się stanem środowiska naturalnego oraz strefa rozwoju transportu zeroemisyjnego jako narzędzie walki z tym problemem.

1.4. Charakterystyka gminy

Gmina Krynica-Zdrój jest gminą miejsko-wiejską zlokalizowaną w południowo-wschodniej części województwa małopolskiego, w powiecie nowosądeckim. Sąsiaduje z czterema gminami:

- od północy z gminą Grybów,
- od zachodu z gminą Łabowa,
- od południowego zachodu z gminą Muszyna,
- od wschodu z gminą Uście Gorlickie (powiat Gorlicki).

Od południowego wschodu graniczy natomiast ze Słowacją (przejazd przez granicę możliwy w miejscowości Muszynka).



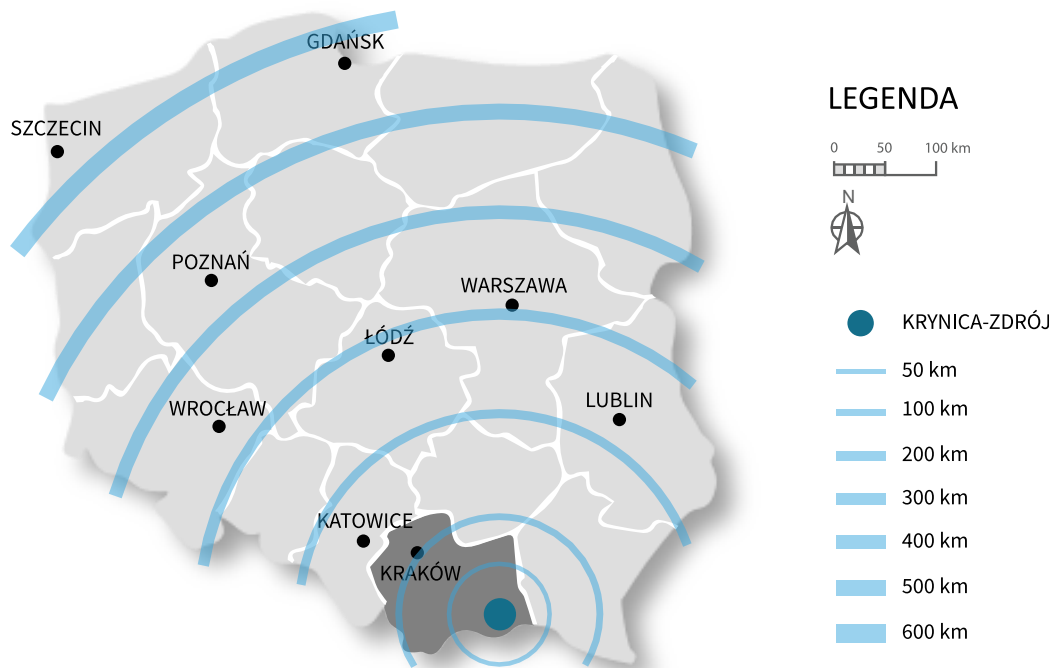
Rysunek 1: Położenie Gminy Krynica-Zdrój na tle województwa i powiatu

W ujęciu fizyczno-geograficznym gmina położona jest na pograniczu dwóch makroregionów – Beskidu Zachodniego i Beskidu Środkowego – należących do podprowincji Zewnętrznych Karpat Zachodnich. Krynica-Zdrój, dzięki swym walorom przyrodniczo-krajobrazowym, jest gminą turystyczno-wypoczynkową. W skład gminy wchodzi 8 sołectw: Berest, Czarna, Mochnaczka Niżna, Mochnaczka Wyżna, Muszynka, Piorunka, Polany i Tylicz oraz miasto Krynica-Zdrój, posiadające status uzdrowiska ustanowionego uchwałą nr LII/364/2010 Rady Miejskiej w Krynicy-Zdroju z dnia 21 czerwca 2010 roku w sprawie ustanowienia Statutu Uzdrawiska Krynica-Zdrój (z późniejszymi zmianami).

Powierzchnia gminy wynosi 145,3 km², zaś liczba mieszkańców w gminie w roku 2018 wyniosła 16 777 osób. Gęstość zaludnienia na obszarze gminy w tym kresie to 116 os./km² przy czym na terenie miasta wskaźnik ten jest znacznie wyższy niż na obszarze wiejskim (gęstość zaludnienia dla miasta to 269 os./km² natomiast dla obszaru wiejskiego 58 os./km²).



Odległość Gminy Krynica-Zdrój od największych ośrodków miejskich w Polsce zaprezentowano na poniższej mapie (Rysunek 2).



Rysunek 2: Odległości z Krynicy-Zdroju do głównych ośrodków miejskich w kraju

Gmina położona jest w odległości 102 km od Krakowa (stolicy województwa małopolskiego) oraz 310 km od Warszawy. W Krakowie oraz Rzeszowie znajdują się najbliższe polskie międzynarodowe porty lotnicze (Międzynarodowy Port Lotniczy im. Jana Pawła II Kraków-Balice i Port lotniczy Rzeszów-Jasionka). Do Balic dojechać można drogą krajową DK75 oraz autostradą A4, zaś do portu lotniczego Rzeszów-Jasionka drogą krajową DK28 oraz autostradą A4. W podobnej odległości od gminy znajduje się również międzynarodowy port lotniczy w Koszycach na Słowacji.

Dostępność komunikacyjna Gminy Krynica-Zdrój realizowana jest przede wszystkim przez transport drogowy i kolejowy. Przez teren gminy przebiega droga krajowa nr 75 Brzesko – Krynica i droga Tarnów – Grybów – Krzyżówka, która łączy się z ważnym traktem karpackim biegnącym na linii Żywiec – Ustrzyki Dolne. Droga nr 75 stanowi ważne połączenie Krakowa z południowo-wschodnią częścią województwa, jest także jednym z powiązań tej części województwa ze Słowacją. Dla gminy jest to najważniejsze



połączenie zewnętrzne na kierunku wschód-zachód z centrum województwa, siedzibą powiatu w Nowym Sączu oraz ze Słowacją. Droga służy także połączeniom wewnętrznym i obsłudze terenów wschodniej części gminy. Drogami wojewódzkimi przebiegającymi przez teren Gminy Krynica-Zdrój są następujące odcinki:

- droga wojewódzka nr 971 o przebiegu Krynica-Zdrój – Muszyna – Piwniczna, łącząca Krynica-Zdrój z Muszyną, drogą powiatową prowadzącą z Muszyny do przejścia granicznego w Leluchowie oraz drogą krajową nr 87, łączącą Nowy Sącz z przejściem granicznym w Piwnicznej. Droga stanowi główną ulicę w centrum i południowej części Krynicy-Zdroju.
- droga wojewódzka nr 981 o przebiegu Zborowice – Grybów – Krzyżówka – Krynica-Zdrój, wyprowadzająca ruch z miasta w kierunku drogi nr 75 i dalej do Nowego Sącza oraz łącząca gminę ze wschodnimi terenami województwa. Droga ta stanowi główną ulicę w centrum i północnej części Krynicy-Zdroju, oraz zapewnia połączenia wewnętrzne w północnej części gminy.

Pomimo niedogodności takich jak położenie na obrzeżu województwa oraz górzyste ukształtowanie terenu sieć transportowa gminy tworzy system w pełni powiązany z układem krajowym i międzynarodowym, co stwarza dogodne warunki do rozwoju powiązań komunikacyjnych z całym województwem i Polską.

Miasto posiada również połączenie linią kolejową Muszyna – Krynica (trasa nr 105), które jest odgałęzieniem międzynarodowego korytarza kolejowego łączącego Tarnów z Leluchowem (i biegnącego dalej na południe Europy). Obecnie rola kolei w obsłudze komunikacyjnej gminy jest jednak niewielka ze względu na ograniczoną ofertę i zbyt długie czasy podróży. Ponadto w Gminie Krynica-Zdrój funkcjonuje kolej linowo-terenowa na Górę Parkową, kolej gondolowa na Jaworzynę Krynicką oraz koleje krzeselkowe.

Obsługę przejazdów w mieście i częściowo w gminie zapewnia Komunikacja Uzdrawiskowa, organizowana przez gminę. Uzupelnieniem jej są przewoźnicy prywatni. Powiązania zewnętrzne, głównie z Nowym Sączem oraz Krakowem, obsługuje wielu przewoźników i tabor o zróżnicowanej pojemności. Dworzec autobusowy znajduje się przy dworcu kolejowym. Najwięcej autobusów kursuje wzdłuż dróg wojewódzkich i powiatowej do Tylicza. Oferta przewozowa jest dostosowana do istniejącego zapotrzebowania. Najwięcej kursów wykonywanych jest w dni powszednie, szczególnie w godzinach szczytowych.



Gospodarka gminy od lat kojarzona jest z dobrze rozwiniętą sferą usług uzdrowiskowych i turystycznych. W 2018 roku na terenie Gminy Krynica-Zdrój działalność prowadziły 2 084 podmioty zarejestrowane w rejestrze REGON. Zasoby podmiotów gospodarczych w gminie tworzone są przede wszystkim przez jednoosobowe działalności gospodarcze oraz firmy mikro, tj. podmioty zatrudniające od 0 do 9 pracowników. Stanowiły one ok. 96,4% wszystkich funkcjonujących przedsiębiorstw (2 009 podmiotów). Znacznie mniejszą część stanowią podmioty gospodarcze zatrudniające więcej niż 10 pracowników. W kategorii 10-49 pracujących mieściło się 59 podmiotów, w kategorii 50-249 zatrudnionych – 13 podmiotów, a ponadto na terenie gminy działalność prowadziły 3 jednostki zatrudniające od 250 do 999 pracowników. W gminie nie identyfikuje się podmiotów gospodarczych zatrudniających więcej niż 1000 osób.

Jednym z wiodących profili miejscowych firm jest szeroko pojęta turystyka, wraz z całą bazą towarzyszącą, obejmującą: wynajem pokoi, przewóz osób dorożkami i saniami, prowadzenie parkingów, biura turystyczne, usługi przewodnickie, wypożyczalnie sprzętu sportowego, rowerów, wyciągi narciarskie i tym podobne. Analizując działalność gospodarczą skupioną wokół turystyki, tj. według PKD 2007 – zakwaterowanie i usługi gastronomiczne (sekcja I) oraz kultura, rozrywka i rekreacja (sekcja R), w Gminie Krynica-Zdrój w obu wyżej wymienionych sekcjach dominuje przedsiębiorczość prywatna. Od roku 2016 ilość podmiotów zarejestrowanych na terenie gminy wzrasta, przyjmując stały trend dodatni, zaś poziom bezrobocia stale spada, udział bezrobotnych zarejestrowanych w liczbie ludności w wieku produkcyjnym w 2018 wyniósł 4,7% (dla porównania w roku 2014 była to wartość 7,9%).



1.5. Wnioski wynikające z charakterystyki jednostki samorządu terytorialnego

Zasoby środowiska przyrodniczego gminy Krynica-Zdrój charakteryzują się wysoką wartością. Dotyczy to zarówno abiotycznych, jak i biotycznych komponentów środowiska. Stąd też miasto posiada status uzdrowiska górskiego, bazującego na naturalnych wodach mineralnych oraz klimacie o cechach podalpejskich. Gminę całkowicie pokrywają wielkopowierzchniowe formy ochrony przyrody: Popradzki Park Krajobrazowy, Południowomałopolski Obszar Chronionego Krajobrazu, Obszary Natura 2000 – Specjalne Obszary Ochrony Siedlisk „Ostoja Popradzka” PLH 120019, oraz „Krynica” PLH 120039, Obszar Specjalnej Ochrony Ptaków „Beskid Niski” PLB 180002, rezerwat przyrody „Okopy Konfederackie”. Ponadto przez obszar gminy przebiegają liczne korytarze ekologiczne o znaczeniu zarówno lokalnym, jak również regionalnym i ponadnarodowym.

Istotnymi czynnikami ograniczającymi zagospodarowanie są ukształtowanie powierzchni ziemi (obecność głębokich dolin wciosowych, niesymetrycznych stoków o dużym nachyleniu oraz terasowej fizjonomii), duża lesistość, występowanie na fragmentach obszaru gminy obszarów zagrożonych ruchami osuwiskowymi oraz obszarów szczególnego zagrożenia powodzią. Polityka rozwoju elektromobilności Gminy Krynica-Zdrój musi więc uwzględnić ograniczenia i wykluczenia z zabudowy terenów ze względu na uwarunkowania środowiskowe. Stopień zurbanizowania, układ przestrzenny oraz obecność dużej ilości turystów i kuracjuszy sprawia, że komunikacja zbiorowa powinna odgrywać znaczną rolę w systemie transportowym gminy. Należy przy tym pamiętać, że transport zbiorowy cechuje się wysokimi zdolnościami przewozowymi w stosunku do zajmowanej przestrzeni na ciągu komunikacyjnym. Dobrą tendencją w ostatnich latach cieszy się w gminie rozwój transportu rowerowego, w tym układu komunikacyjnego, w roku 2018 powstało w gminie 5,6 km ścieżek rowerowych, wcześniej infrastruktura tego typu nie występowała na terenie objętym opracowaniem w ogóle. Taka tendencja wymaga zdecydowanej kontynuacji.

Spadający poziom bezrobocia pozytywnie wpływa na wizerunek gminy oraz warunki materialne mieszkańców co świadczy o dobrze funkcjonującym rynku pracy. Negatywnym skutkiem takiego zorientowania na sukces gospodarczy jest wysoki poziom lokalnych zanieczyszczeń i emisji dwutlenku węgla, pochodzącego m.in. z transportu samochodowego. Charakteryzowane wskaźniki przedsiębiorczości i działalności gospodarczej uzdrowiska ukazują relatywnie dobrą sytuację w tym zakresie. Gmina Krynica-Zdrój, bazując na swych zasobach naturalnych, rozwija lokalną gospodarkę w oparciu o różnorodną działalność usługową związaną z obsługą ruchu turystycznego, z przewagą działalności prywatnej.

Infrastruktura komunikacyjna rejonu krynickiego – tak jak i całego subregionu sądeckiego – wymaga kolejnych inwestycji. Urozmaicona rzeźba terenu w połączeniu z rozproszoną zabudową nie sprzyja



sprawnemu podłączaniu miejscowości do systemu podstawowego dróg – może być to odczuwalne szczególnie w gminach położonych na południu powiatu, takich jak Krynica-Zdrój (większe miasta uzdrowiskowe i silnie urozmaicony teren górski). Uzdrowisko ma także połączenie kolejowe z całą Europą. Ponad 100 lat temu wybudowano linię kolejową Muszyna – Krynica (obecnie trasa nr 105), które jest odgałęzieniem międzynarodowego korytarza kolejowego łączącego Tarnów z Leluchowem (i biegnącego dalej na południe Europy). Linia jest w całości zelektryfikowana. Zapowiadane od dawna plany budowy linii Podtęże – Piekiełko znacząco skrócą czas dojazdu do Krynicy koleją, co może zwiększyć popularność tego środka transportu, jako dojazdu do Kurortu.

Na zidentyfikowane problemy gminy składają się następujące elementy:

- Problemy z dotarciem do Uzdrowiska, problemy parkingowe na terenie miasta oraz zbyt duże obciążenie ruchem części zarówno strefy A uzdrowiska, jak i ścisłego centrum miasta.
- Brak publicznych stacji ładowania pojazdów elektrycznych.
- Ruch pieszy w mieście oraz na odcinkach zabudowy odbywa się na chodnikach, na terenach niezabudowanych na jezdni. W gminie w dalszym ciągu brak jest wydzielonych dróg rowerowych.
- Niewykorzystany potencjał kolei w obsłudze dojazdów do miasta.
- Nadmierny udział samochodów osobowych w dojazdach do centrum miasta oraz terenów atrakcyjnych turystycznie i rekreacyjnie, przy jednoczesnym braku możliwości i celowości zapewnienia dostatecznej liczby miejsc parkingowych, ze względu na niekorzystne oddziaływanie ruchu na środowisko.
- Na obszarze Gminy Krynica-Zdrój występuje stosunkowo duża presja inwestycyjna.



2. STAN JAKOŚCI POWIETRZA

Niniejszy rozdział charakteryzuje stan jakości powietrza w Gminie Krynica-Zdrój. Wartości wskaźników dla terenu objętego opracowaniem oparto o wyniki pomiarów stacji monitorowania powietrza. Przeanalizowano dane na rok 2018 i posłużono się opracowaniem *Program ochrony powietrza dla województwa małopolskiego z 2017 r.*

2.1. Metodologia obliczenia wskaźników zanieczyszczeń

Dla obliczenia wskaźników zanieczyszczeń w gminie wykorzystano zindeksowane wartości zaproponowane przez Główny Inspektorat Ochrony Środowiska - polski indeks jakości powietrza obliczany jest bezpośrednio w bazie danych JPOAT2.0 GIOŚ bazując na otrzymanych 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 do takich stężeń jak: pyłu PM10, ozonu, dwutlenku azotu, dwutlenku siarki, benzenu i tlenku węgla.

Poniższa tabela prezentuje skalę barwną dla polskiego indeksu jakości powietrza – GIOŚ.

Tabela 1: Skala barwna dla polskiego indeksu jakości powietrza – GIOŚ

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

Odnotowany poziom 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 następujące (źródło: Główny Inspektorat Ochrony Środowiska):

- **Bardzo dobry** – Jakość powietrza jest bardzo dobra, zanieczyszczenie powietrza nie stanowi zagrożenia dla zdrowia, warunki bardzo sprzyjające do wszelkich aktywności na wolnym powietrzu, bez ograniczeń.



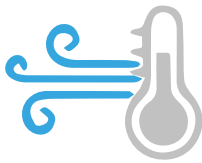
- Dobry – Jakość powietrza jest zadowalająca, zanieczyszczenie powietrza powoduje brak lub niskie ryzyko zagrożenia dla zdrowia. Można przebywać na wolnym powietrzu i wykonywać dowolną aktywność, bez ograniczeń.
- Umiarkowany – Jakość powietrza jest akceptowalna. Zanieczyszczenie powietrza może stanowić zagrożenie dla zdrowia w szczególnych przypadkach (dla osób chorych, osób starszych, kobiet w ciąży oraz małych dzieci). Warunki umiarkowane do aktywności na wolnym powietrzu.
- Dostateczny – Jakość powietrza jest dostateczna, zanieczyszczenie powietrza stanowi zagrożenie dla zdrowia (szczególnie dla osób chorych, starszych, kobiet w ciąży oraz 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.

2.2. Czynniki wpływające na emisję zanieczyszczeń

Na ogólny stan zanieczyszczonego powietrza wpływa wiele czynników. To wieloparametrowy układ, w którym na bardzo mało czynników można mieć wpływ. Jedynym parametrem, na który można realnie oddziaływać jest wielkość emisji. Można wyróżnić następujące czynniki:



Rozmieszczenie i wydajność źródeł emisji zanieczyszczeń na danym obszarze i poza nim.



Lokalne warunki meteorologiczne sprzyjające, bądź nie, usuwaniu emitowanych lokalnie zanieczyszczeń.



Warunki topograficzne.

Rozmieszczenie i wydajność źródeł emisji zanieczyszczeń na danym obszarze i poza nim dotyczy m. in. poziomu nagromadzenia lokalnych źródeł emisji powierzchniowej, liniowej i punktowej oraz oddziaływanie tła napływowego z sąsiednich powiatów, województw i państw. Największą rolę mają tutaj zanieczyszczenia emitowane lokalnie na niewielkiej wysokości. Na wydajność źródeł emisji zanieczyszczeń, 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 jakim jest 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 przez niego paliwa oraz zastosowanych rozwiązań technicznych, takich jak katalizatory czy filtry m.in. DPF. Emisję zanieczyszczeń przez pojazdy spalinowe, kategoryzuje się normami EURO. Od 2014 roku obowiązuje norma EURO 6 (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 Euro 5. 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 Euro 5b dla silników wysokoprężnych, a od 2015 r. z wartością Euro 6 dla silników benzynowych.

Lokalne warunki meteorologiczne sprzyjające, bądź nie, usuwaniu emitowanych lokalnie zanieczyszczeń. To grupa czynników wpływająca na emisje przede wszystkim poprzez dyfuzję atmosferyczną, pionowy gradient temperatury, prędkość i kierunek wiatru, grubość warstwy mieszania, opady atmosferyczne, przemiany zanieczyszczeń w atmosferze oraz inne czynniki meteorologiczne. Wszystkie one wpływają na stan zanieczyszczenia powietrza. 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 mają 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 długość smugi będzie większa przy większej prędkości wiatru. 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 zanieczyszczeń. Przy braku wiatru zanieczyszczenia zalegają w miejscu gdzie zostały wyemitowane. Opady atmosferyczne oraz wilgotność powietrza stanowią dodatkowy element decydujący o przemieszczaniu się i zasięgu zanieczyszczeń. 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 mają również znaczny wpływ na wielkość zanieczyszczeń – ukształtowanie terenu, występowanie nieck/wzniesień terenu, umożliwiających lub utrudniających mieszanie się i przepływ powietrza lub jego stagnację. Zawirowania powietrza, tworzące się wokół nierówności terenowych, zabudowań, pasów zieleni o dużej zwartości, prowadzą do silniejszego rozpylania 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 Gminie Krynica-Zdrój mierzony jest przez stację monitorowania powietrza należące do WIOŚ, która zlokalizowana jest przy ul. ul. Bulwary Dietla. Pomiary dotyczą stężenia: PM10 (pyłu zawieszonego PM10), PM2,5 (pyłu zawieszonego PM2,5) oraz benzo(a)pirenu w PM10. Jednakże ze względu na brak przechowywania danych archiwalnych dla stacji zlokalizowanej w Krynicy-Zdroju do poniższej analizy stanu jakości powietrza w gminie posłużono się danymi pomiarowymi z roku 2018 dla najbliższej zlokalizowanej stacji – stacja monitoringowa w Nowym Sączu przy ul. Nadbrzeżnej.

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 Nowym Sączu.

Tabela 2: 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]
styczeń	62,46	47,46	30,02	11,01
luty	69,07	58,75	31,23	11,82
marzec	67,70	54,37	36,96	10,43
kwiecień	35,07	22,03	26,69	3,42
maj	24,22	14,36	20,61	2,67
czerwiec	20,45	14,76	16,82	2,67
lipiec	21,48	15,97	16,33	2,64
sierpień	25,06	17,92	18,09	2,45
wrzesień	31,49	23,44	20,07	3,94
październik	40,33	32,88	26,61	5,20
listopad	50,11	43,28	26,43	4,91
grudzień	53,88	44,28	28,77	6,32
Stężenie średnioroczne	41,78	32,46	24,89	5,62
Poziom dopuszczalny stężenia średniorocznego	40 µg/ m³	20 µg/m³	40 µg/ m³	350 µg/m³**

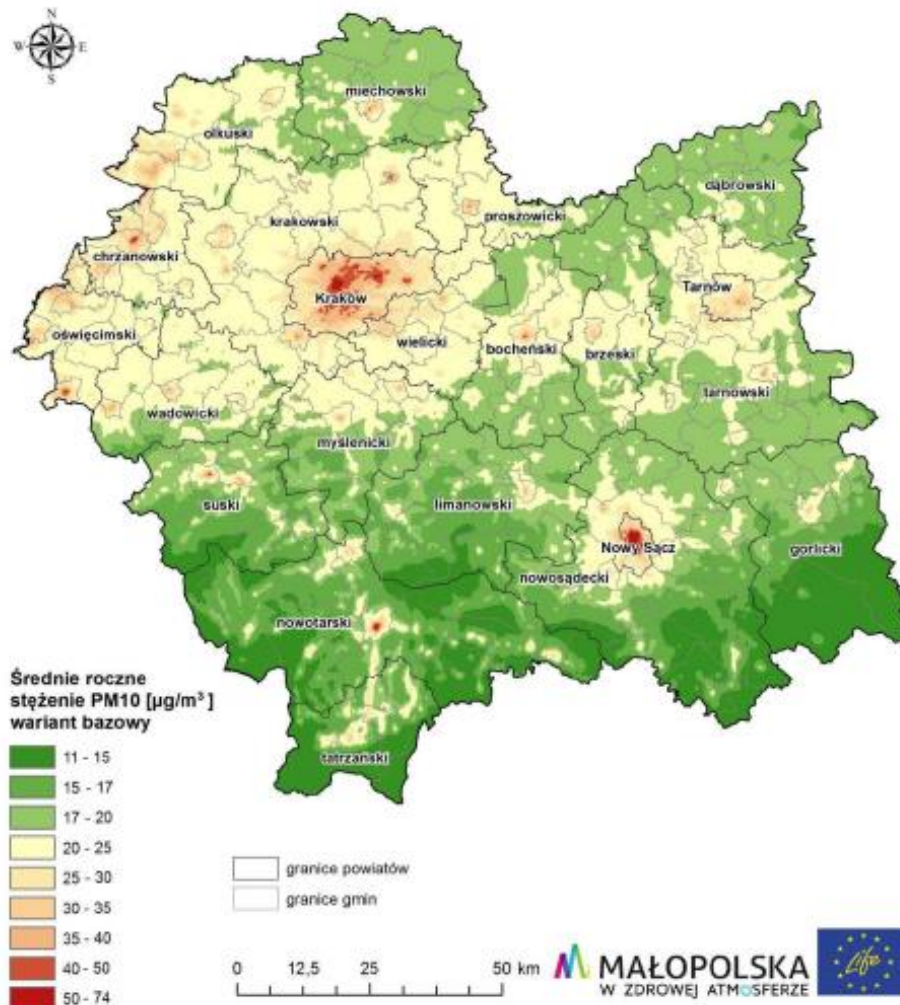
* Pomiar 24-godzinny.

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

Dane pomiarowe stacji WIOŚ identyfikują okolice stacji pomiarowej jako obszar przekroczeń dopuszczalnych stężeń w powietrzu następujących substancji:

- pyłu zawieszonego PM10 (godzinny);
- pyłu zawieszonego PM2,5 (dobowy).

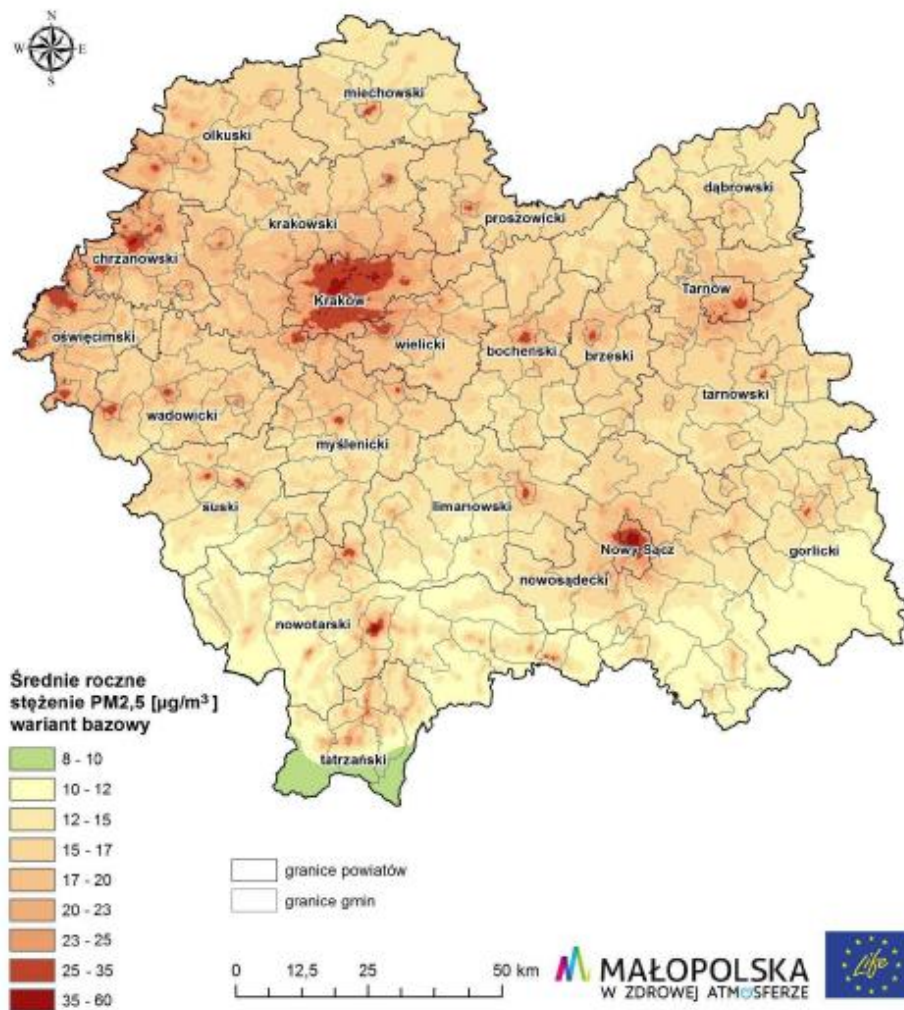
Stężenia średniodobowe pyłu PM10 mogą przekraczać wartość $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ jedynie 35 dni w roku. Dokument *Programu ochrony powietrza dla województwa małopolskiego* identyfikuje w strefach województwa małopolskiego na stacjach pomiarowych w 2015 roku wartości stężeń średniodobowych były przekraczane przez większą liczbę dni. W Nowym Sączu, kawinie i Tuchowie przekroczenia tych stężeń występowały nawet ponad 100 dni. Najwięcej Diagnoza dni ze średniodobowymi stężeniami pyłu PM10 powyżej $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ notowano w ostatnich latach w Krakowie, Skawinie, Proszowicach i Nowym Sączu.



Rysunek 3: Rozkład stężeń średniorocznych pyłu PM10 na obszarze województwa małopolskiego w 2015 r. (źródło: Program ochrony powietrza dla województwa małopolskiego)

Norma stężeń średniorocznych pyłu PM2,5 stale ulega zaostrzaniu, aż do roku 2020, w którym wartość dopuszczalna będzie wynosiła $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Prowadzone pomiary stężeń pyłu PM2,5 w powietrzu wskazują na przekroczenia wartości dopuszczalnej wynoszącej w 2015 r. $25 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Przy zaostrzonym poziomie dopuszczalnym stężeń średniorocznych pyłu zawieszonego PM2,5 przekroczenia wystąpiły na obszarze 55 gmin o łącznej powierzchni $295,2 \text{ km}^2$ co stanowi około 1,9% powierzchni województwa małopolskiego. Od 2011 dwukrotnie zmniejszył się obszar występowania przekroczeń i obniżyła się

liczba narażonej ludności (o około 200 tys.). Wysoka zawartość pyłu PM_{2,5} ma wpływ na zdrowie i życie ponad 1 072,6 tys. mieszkańców regionu (31,8% ludności województwa). Od 2020 roku norma dla pyłu PM_{2,5} wynosić będzie tylko 20 µg/m³ i przy obecnym poziomie zanieczyszczenia powietrza przekroczenia występowałyby na obszarze 106 gmin. Najwyższe przekroczenia poziomu dopuszczalnego wyznaczono na obszarze Krakowa (55,4 µg/m³), Nowego Sącza (60,84 µg/m³), Nowego Targu (51,07 µg/m³) oraz Chrzanowa (49 µg/m³).



Rysunek 4: Rozkład stężeń średniorocznych pyłu PM_{2,5} na obszarze województwa małopolskiego w 2015 r. (źródło: Program ochrony powietrza dla województwa małopolskiego)

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



Ograniczenie emisji z sektora komunalno-bytowego

- Wprowadzenie ograniczeń w użytkowaniu instalacji na paliwa stałe;



- Realizacja gminnych programów ograniczania niskiej emisji (PONE) – eliminacja niskosprawnych urządzeń na paliwa stałe;
- Rozbudowa sieci gazowych zapewniająca podłączenie nowych użytkowników;
- Wykorzystanie odnawialnych źródeł energii w celu obniżenia kosztów eksploatacyjnych ogrzewania niskoemisyjnego;
- Termomodernizacja budynków oraz wspieranie budownictwa energooszczędnego w budownictwie mieszkaniowym;
- Wylimowanie spalania odpadów oraz ograniczenie spalania pozostałości roślinnych na powierzchni ziemi.



Ograniczenie emisji z transportu

- Rozszerzenie strefy ograniczonego ruchu oraz ograniczonego płatnego parkowania wraz z systemem parkingów typu „Parkuj i Jedź” (Park&Ride);
- Poprawa organizacji ruchu samochodowego w miastach;
- Utrzymanie dróg w sposób ograniczający wtórną emisję zanieczyszczeń poprzez regularne mycie, remonty i poprawę stanu nawierzchni dróg;
- Rozwój komunikacji publicznej oraz wdrożenie energooszczędnych i niskoemisyjnych rozwiązań w transporcie publicznym;
- Rozwój komunikacji rowerowej;
- Wzmocnienie kontroli na stacjach diagnostycznych pojazdów.



Ograniczenie emisji przemysłowej

- Szczególny nadzór nad działalnością przemysłu w obszarach złej jakości powietrza.



Inne działania

- Samorząd Województwa, jako koordynator działań w kierunku poprawy jakości powietrza;
- Wdrożenie systemu zarządzania jakością powietrza w województwie;
- Edukacja ekologiczna mieszkańców;
- Spójna polityka na szczeblu lokalnym uwzględniająca priorytety poprawy jakości powietrza;
- Poprawa warunków przewietrzania miast i ochrona terenów zielonych.



Największym problemem obniżającym jakość powietrza jest tzw. niska emisja. Określenie to odnosi się do zanieczyszczeń powietrza emitowanych na wysokości do 40 m od gruntu. Powstaje m.in. poprzez spalanie paliw konwencjonalnych w kotłach grzewczych. Władze gminy, celem ograniczenia zanieczyszczeń tego typu, prowadzą różne działania, w ramach których, mieszkańcy mogą między innymi ubiegać się o dofinansowanie na wymianę sposobu ogrzewania na bardziej ekologiczny.



2.4. Planowany efekt ekologiczny związany z wdrażaniem strategii rozwoju elektromobilności

Jak wynika z informacji przekazywanej przez Małopolski Urząd Wojewódzki w Krakowie, w sąsiedztwie Gminy Krynica-Zdrój 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 gminie. W tym celu jednym z szerokich kroków jakie podjęto jest opracowanie niniejszego dokumentu i przyjęcie do realizacji działań w nim wytyczonych.

Zgodnie z przyjętą w 2017 roku Aktualizacją Planem Gospodarki Niskoemisyjnej dla Gminy Krynica-Zdrój 2015-2018 z perspektywą do roku 2020 całkowita emisja CO₂ w gminie w 2013 r. wynosiła 225 298,87 MgCO₂/rok.

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

Tabela 3: Planowany efekt ekologiczny związany z wdrażaniem strategii rozwoju elektromobilności

Zadanie		Efekt ekologiczny
I	Utworzenie gminnego Systemu Zarządzania Energią	n/d
II	Uruchomienie systemu informacji pasażerskiej	n/d
III	Modernizacja przystanków miejskich oraz rozwój infrastruktury SMART-CITY	30,00 MgCO ₂
IV	Obsługa komunikacji miejskiej pojazdami zeroemisyjnymi	100,00 MgCO ₂
V	Rozbudowa systemu dróg rowerowych	n/d
VI	Rozwój sieci publicznych wypożyczalni rowerów miejskich	40,00 MgCO ₂
VII	Wymiana pojazdów służbowych w Urzędzie Miejskim	10,00 MgCO ₂
VIII	Budowa stacji ładowania pojazdów elektrycznych	n/d
IX	Modernizacja oświetlenia	180,00 MgCO ₂
X	Montaż odnawialnych źródeł energii na budynkach publicznych	250,00 MgCO ₂
XI	Edukacja ekologiczna	n/d
SUMA		610,00 MgCO₂

Wysokość osiągniętego efektu ekologicznego w konsekwencji zrealizowanych działań przyczyni się do redukcji 610,00 MgCO₂ co daje 0,27% całkowitej emisji CO₂ w gminie w 2013 r. (oszacowaną w Aktualizacji Planu Gospodarki Niskoemisyjnej dla Gminy Krynica-Zdrój 2015-2018 z perspektywą do roku 2020).



2.5. Monitoring jakości powietrza

Na terenie Gminy Krynica-Zdrój jak wskazano w niniejszym rozdziale zlokalizowana jest jedna stacja monitoringowa jakości powietrza należąca do WIOŚ. Gmina nie posiada własnych stacji pomiarowych jakości powietrza, w związku z tym jednym z zadań zaproponowanych do wdrożenia w niniejszym dokumencie jest budowa systemu czujników pomiaru jakości powietrza tworząca sieć lokalnego monitoringu.

Istotna jest nie tylko ocena stanu jakości powietrza, ale również rozpoznanie problemu i ocena które źródła, w którym miejscu gminy mają istotny wpływ na jakość powietrza. Odpowiedź na to pytanie daje matematyczne modelowanie dyspersji zanieczyszczeń na terenie jednostki administracyjnej. Dzięki temu możliwa jest ocena, w których miejscach gminy 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 Gminie Krynica-Zdrój rekomenduje się stosowanie następujących rozwiązań:



Budowa 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 gminy, budowę topograficzną jej obszaru, charakter 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.



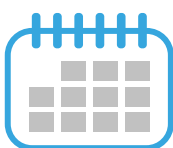
Urządzenia do pomiaru pyłu powinny być kalibrowane do wskazań stacji pomiarowych WIOŚ lub stacji posiadających certyfikat równoważności z metodą referencyjną w warunkach zapewniających szeroki zakres stężeń (przynajmniej w zakresie 0–100 $\mu\text{g}/\text{m}^3$).



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 gminy. Zastosowanie takiego podejścia może umożliwić m.in.:

- wizualizację stężeń w każdym, dowolnym miejscu gminy,
- określenie w trybie on-line, które obszary (np. osiedla), obiekty (np. szkoły/przedszkola/szpitale) są/będą (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, np. placówek oświatowych) w oparciu o wskaźniki (średnie oraz maksymalne stężenia godzinowe w miejscowościach) w formie listy lub mapy (porównawczej) dla wybranej godziny,
- prezentowanie innych danych na mapie, np. lokalizacji źródeł emisji oraz lokalizacji zmian systemów grzewczych, celem oceny koncentracji źródeł/emisji z zainteresowaniem 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 PM_{2,5} w dowolnie wybranym miejscu gminy,
- 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 PMŚ 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. STAN OBECNY SYSTEMU KOMUNIKACYJNEGO W GMINIE

3.1. Struktura organizacyjna

Bezpłatne korzystanie z publicznego transportu zbiorowego, w ramach komunikacji miejskiej, na terenie Gminy Krynica-Zdroju, od dnia 1 stycznia 2020 roku, powierzono zgodnie z Uchwałą Nr L.XI.348.2014 Rady Miejskiej w Krynicy-Zdroju, Miejskiemu Przedsiębiorstwu Gospodarki Komunalnej spółka z ograniczoną odpowiedzialnością z siedzibą w Krynicy-Zdroju, zarejestrowaną pod numerem 0000167961 w rejestrze przedsiębiorców Krajowego Rejestru Sądowego. Spółka jest podmiotem wewnętrznym w rozumieniu Rozporządzenia (WE) Nr 1370/2007 Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 23 października 2007 r., zatem powierzenie realizacji zadania publicznego mogło się odbywać w trybie bezprzetargowym.

W ramach powierzonego zadania spółka obsługuje następujące linie:

- Linia 1: Krynica-Zdrój ul. Czarny Potok GONDOLA /PĘTLA <--> Krynica-Zdrój ul. Słotwińska PĘTLA;
- Linia 3: Krynica-Zdrój ul. ZAWODZIE PĘTLA <--> Krynica-Zdrój ul. Stara Droga Gazownia;
- Linia 4: Krynica-Zdrój Muszynka OSIEDLE<--> Muszynka OSIEDLE;
- Linia 5: Krynica-Zdrój ul. ZAWODZIE PĘTLA <--> ul. ZAWODZIE PĘTLA (przez sołectwa).

Odrębne rozkłady jazdy i trasy linii obowiązują dla sobót, dni wolnych oraz w okresach wolnych od zajęć szkolnych. Przewozy realizowane są z wykorzystaniem pięciu minibusów.

Uzupełnieniem oferty przewozowej w ramach komunikacji uzdrowskiej są przewozy autobusowe realizowane przez operatorów prywatnych oraz kolejowe. Stacja PKP w Krynicy-Zdroju skomunikowana jest pociągami Regio, TLK oraz KMŁ (Kolei Małopolskich).

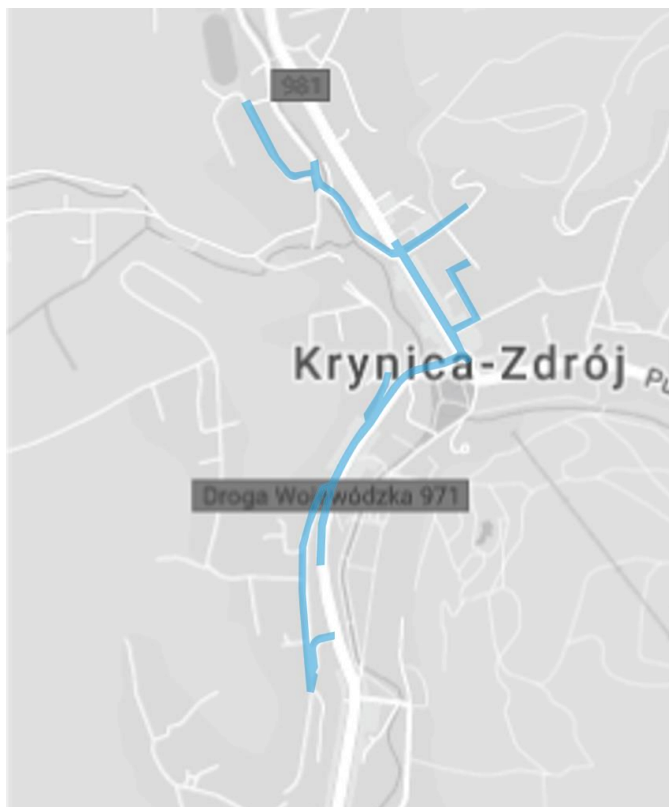
Największymi wśród prywatnych firm przewozowych realizujących połączenia regionalne i dalekobieżne są: PKS Krynica-Zdrój Sp. z o.o., RAFATEX, SZWAGROPOL, VOYAGER oraz FlixBus.

3.2. Strefa płatnego parkowania

W obszarze centrum wyznaczona jest Strefa Płatnego Parkowania obejmująca następujące drogi publiczne:

- ul. Marszałka Józefa Piłsudskiego;
- ul. Zdrojową;
- ul. Park Sportowy im. Juliana Zawadowskiego;
- ul. Jarosława Dąbrowskiego;
- ul. Podgórną;
- ul. Kościelną;
- ul. Cichą;
- ul. Piękną;
- ul. Tadeusza Kościuszki.

Obszar Strefy oznaczono na rysunku zamieszczonym poniżej.



LEGENDA



 obszar Strefy Płatnego Parkowania
w Gminie Krynica-Zdrój

Rysunek 5: Obszar Strefy Płatnego Parkowania (źródło: opracowanie własne na podstawie https://www.google.com/maps/d/viewer?mid=17RX_6Mx7QaS_OVwD0mtxMgCIHil&ll=49.42078766609635%2C20.95623653862299&z=16)

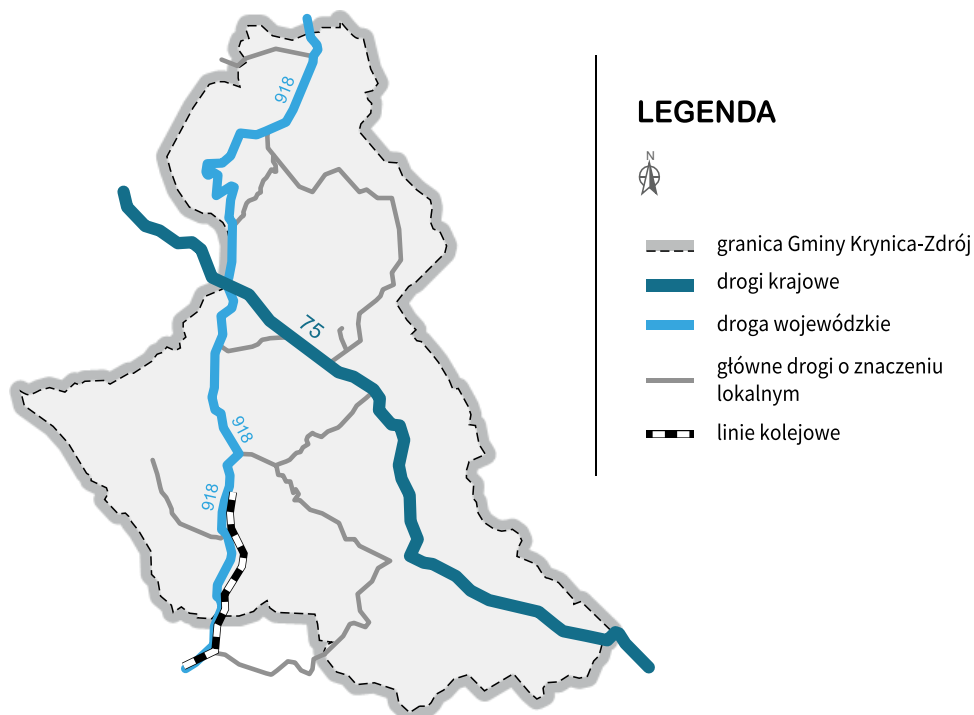
Podstawowa opłata w Strefie wynosi 2 zł za każdą rozpoczętą godzinę, ponadto dla dłuższych postojów obowiązują opłaty abonamentowe (w tym preferencyjne stawki abonamentowe dla mieszkańców).

3.3. Transport prywatny

Układ drogowy miasta i gminy Krynica-Zdrój składa się z 95 km dróg publicznych w tym:

- 16,6 km drogi krajowej,
- 20,9 km dróg wojewódzkich,
- 23,7 km dróg powiatowych,
- 33,8 km dróg gminnych.

Pod względem funkcjonalnym drogi publiczne można podzielić na drogi krajowe i wojewódzkie służące ponadlokalnym potrzebom komunikacyjnym oraz obsługującą potrzeby miejscowe sieć dróg powiatowych i gminnych, uzupełnianą w tym zakresie przez drogi wewnętrzne. Przebieg najważniejszych dróg na terenie gminy przedstawia mapa.



Rysunek 6: Podstawowy układ drogowy Gminy Krynica-Zdrój

Przez teren gminy przechodzą następujące drogi krajowe i wojewódzkie:

- Droga krajowa nr 75 - stanowiąca połączenie Krakowa z południowowschodnią częścią województwa oraz ze Słowacją. Dla Krynicy-Zdrój jest to najważniejsze połączenie zewnętrzne na kierunku wschód – zachód z centrum województwa, siedzibą powiatu w Nowym Sączu oraz ze Słowacją.
- Droga wojewódzka nr 971 o przebiegu Krynica-Zdrój – Muszyna – Piwniczna. Droga stanowi główną ulicę w centrum i południowej części Krynicy-Zdroju;



- Droga wojewódzka nr 981 o przebiegu Zborowice – Grybów – Krzyżówka – Krynica-Zdrój, wyprowadzająca ruch z miasta w kierunku drogi nr 75. Droga ta stanowi główną ulicę w centrum i północnej części Krynicy-Zdroju, oraz zapewnia połączenia wewnętrzne w północnej części gminy.

Z uwagi na swoje górzyste położenie, Krynica-Zdrój jest (w szczególności w okresie zimowym) gminą o szczególnie utrudnionym dostępie komunikacyjny. Przez jedyną drogę krajową przejeżdża ciężki ruch tranzytowy oddziałując negatywnie na uzdrowski charakter gminy, a budowa obwodnicy wyprowadzającej ruch z miasta wiązać się będzie z koniecznością skorzystania z kosztownych rozwiązań inżynierii drogowej – tuneli oraz estakad.

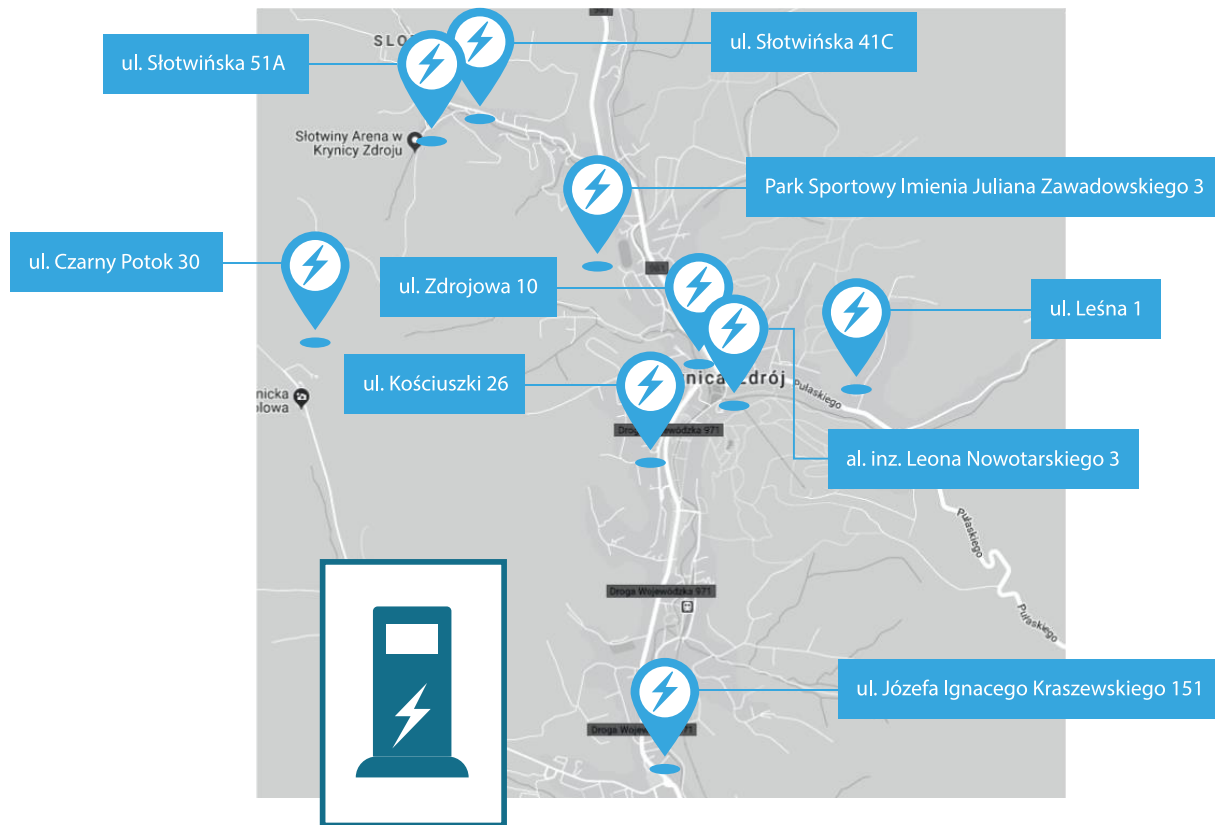
Czynnikami generującymi ruch oprócz ruchu tranzytowego i turystycznego jest również transport lokalny. W tabeli zamieszczonej poniżej wskazano liczbę pojazdów zarejestrowanych na terenie powiatu nowosądeckiego. Z tabeli wynika, że liczba pojazdów na terenie powiatu w latach 2014-2018 stale wzrastała i należy spodziewać się, iż trend ten będzie się utrzymywał, potęgując natężenie ruchu.

Tabela 4: Liczba pojazdów zarejestrowanych na terenie powiatu nowosądeckiego w latach 2014-2018

Kategoria pojazdów	2014	2015	2016	2017	2018
motocykle ogółem	4 522	5 065	5 566	6 055	6 597
motocykle o pojemności silnika do 125 cm ³	1 159	1 371	1 641	1 871	2 120
samochody osobowe	81 175	84 594	89 579	93 038	96 769
autobusy ogółem	384	415	426	423	419
samochody ciężarowe	12 156	12 462	12 980	13 448	14 069
samochody ciężarowo – osobowe	578	565	553	506	495
samochody specjalne (łącznie z sanitarnymi)	517	555	616	656	727
ciągniki samochodowe	1 315	1 427	1 607	1 752	1 862
ciągniki rolnicze	1 315	1 427	1 607	1 752	1 862
motorowery	9 352	9 724	10 083	10 419	10 698
RAZEM	109 421	114 242	120 857	125 791	131 141

3.4. Ogólnodostępna publiczna infrastruktura ładowania

Na chwilę obecną na terenie Krynicy-Zdroju nie powstały publiczne stacje ładowania samochodów. Jest natomiast dostępna infrastruktura prywatna zlokalizowana na parkingach hotelowych. Mapę dostępnych stacji ładowania (w tym jedną typu szybkiego) według stanu na dzień 31.12.2019 r. przedstawiono na rysunku zamieszczonym poniżej.



Rysunek 7: Mapa stacji ładowania pojazdów elektrycznych na terenie Gminy Krynica-Zdrój (źródło: opracowanie własne na podstawie <https://www.plugshare.com> stan na dzień 31.12.2019 r.)

Na terenie gminy identyfikuje się następujące lokalizacje o komercyjnym dostępie do stacji ładowania samochodów elektrycznych:

- Park Sportowy Imienia Juliana Zawadowskiego 3, PGE Nowa Energia Hotel Krynica – wtyczki typu CCS/SAE, CHAdeMO, Type 2;
- ul. Zdrojowa 10, Hotel Renesans – wtyczki typu Three Phase, Wall (Euro);
- al. inż. Leona Nowotarskiego 3, Hotel Prezydent Medical SPA & Wellness – wtyczki typu Tesla, Type 2;
- ul. Kościuszki 26, Parking Grant – wtyczka typu Three Phase;
- ul. Leśna 1, Mercure Hotel - wtyczki typu Three Phase, Wall (Euro);
- ul. Czarny Potok 30, Hotel Spa Dr Irena Eris Krynica Zdrój - wtyczki typu Tesla, Type 2;
- ul. Józefa Ignacego Kraszewskiego 151, Zajazd Krynicki – wtyczki typu Wall (Euro);



- ul. Słotwińska 51A, Słotwiny Arena – wtyczka typu Type 2;
- ul. Słotwińska 41C, Pensjonat Pod Wyciągami - wtyczki typu Three Phase, Wall (Euro).

Typy złączy jakie występują w dostępnej na terenie gminy infrastrukturze ładowania to:



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



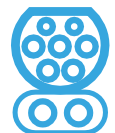
3-bolcowa wtyczka (tradycyjna) podłączana do gniazdka umieszczonego w domu, miejscu pracy lub niektórych publicznie dostępnych punktach ładowania, ładowanie zajmie minimalnie 6 godzin prądem zmiennym (AC).



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.



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

W Krynicy-Zdroju główną rolę w układzie komunikacyjnym odgrywają osie drogi krajowe i dówj wojewódzkich wokół których koncentruje się zabudowa oraz ruch komunikacyjny. Z uwagi na swoje górzyste położenie, Krynica-Zdrój jest (w szczególności w okresie zimowym) gminą o szczególnie utrudnionym dostępie komunikacyjny. Przez jedyną drogę krajową przejeżdża ciężki ruch tranzytowy oddziałując negatywnie na uzdrowiskowy charakter gminy, a budowa obwodnicy wyprowadzającej ruch z miasta wiązać się będzie z koniecznością skorzystania z kosztownych rozwiązań inżynierii drogowej – tuneli oraz estakad.

Istniejący układ komunikacyjny w niedostatecznym stopniu zapewnia obsługę gminy, a jego niedoskonałości uwidaczniają się zwłaszcza w okresach sezonu turystycznego oraz pogorszenia się warunków atmosferycznych w okresie zimowym. Podstawowe problemy, które w zakresie komunikacji powinny być rozwiązane to:

- wyposażenie miasta w publiczną infrastrukturę ładowania samochodów;
- rozwój komunikacji zbiorowej, która uzupełniać powinna połączenia kolejowa oraz dalekobieżne połączenia autobusowe;
- dostosowanie układu komunikacyjnego miasta do nowych obszarów zabudowy;
- usunięcie uciążliwości wynikających z tranzytowego ruchu przez centrum miasta poprzez budowę obwodnicy;
- ograniczenie ruchu samochodowego generowanego przez mieszkańców miasta przy pomocy wytyczenia ścieżek rowerowych oraz promowanie wykorzystania komunikacji bezpłatnej;
- poprawienie bezpieczeństwa pieszych – zwłaszcza na przejściach dla pieszych przebiegających przez drogę krajową oraz drogi wojewódzkie.



4. OPIS ISTNIEJĄCEGO SYSTEMU ENERGETYCZNEGO W GMINIE

Analizę dotyczącą bezpieczeństwa energetycznego Gminy Krynica-Zdrój oraz wyznaczenie zakresu prognozy zapotrzebowania na energię, której dotyczy niniejszy rozdział oparto o opracowanie *Założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe dla Gminy Krynica-Zdrój na lata 2012-2030*.

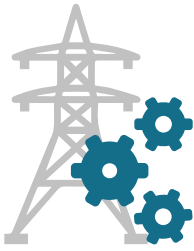
4.1. Ocena bezpieczeństwa energetycznego Gminy

Gmina Krynica-Zdrój zaopatrywana jest w energię elektryczną w oparciu o główny punkt zasilania (GPZ) – stację elektroenergetyczną 110/15 kV Krynica wyposażoną w dwa transformatory o mocy 2 x 16 MVA oraz rozdzielnię sieciową Słotwiny. GPZ Krynica zasilany jest z napowietrznych linii WN 110 kV relacji Gorzków – Krynica-Zdrój, Piwniczna – Krynica-Zdrój, Muszyna – Krynica-Zdrój. Zaopatruje on teren gminy Krynica-Zdrój w energię elektryczną liniami napowietrznymi i kablowymi o napięciu 15 kV:

- linia kablowa 15 kV – Czarny Potok 4,
- linia kablowa 15 kV – POM,
- linia kablowa 15 kV – PHS,
- linia kablowa 15 kV – Źródłana,
- linia kablowa 15 kV – LZD 1,
- linia napowietrzno-kablowa 15 kV – Gondola,
- linia napowietrzna 15 kV – Słotwiny.

Rozdzielnia sieciowa (RS) Słotwiny zasilana jest dwoma liniami 30 kV Biegonice i Grybów i dwoma liniami 15 kV Zawodzie i Gondola – od strony GPZ Krynica. Rozdzielnia wyposażona jest w jeden transformator 30/15 kV o mocy 4 MVA. Zaopatruje teren gminy Krynica-Zdrój w energię elektryczną liniami SN:

- linia kablowa 15 kV – Szkoła,
- linia kablowa 15 kV – Jastrzebia II,
- linia kablowa 15 kV – Stadion,
- linia kablowa 15 kV – Podgórna,
- linia kablowa 15 kV – Park Sportowy,
- linia napowietrzna 15 kV – Tylicz,
- linia napowietrzna 30 kV – Biegonice,
- linia napowietrzna 30 kV – Gryboów.



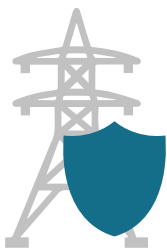
STAN TECHNICZNY INFRASTRUKTURY PRZESYŁOWEJ

Transformatory oraz urządzenia zainstalowane w GPZ Krynica posiadają dobry stan techniczny. Ponadto GPZ Krynica posiada znaczne rezerwy mocy, co zapewnia bezpieczeństwo dostaw energii elektrycznej do dotychczasowych jak i potencjalnych odbiorców. Podłączanie nowych odbiorców wiązać się będzie jednak z koniecznością rozbudowy sieci SN i nN.

Stan techniczny sieci SN (30 i 15 kV) na terenie miasta Krynica-Zdrój określony został jako zadowalający. Większość sieci 15 kV wykonana jest w postaci podziemnych tras kablowych, co z pewnością zwiększa pewność zasilania odbiorców. Patrząc globalnie na teren gminy Krynica-Zdrój stwierdzić można, że sieć SN jest w dobrym stanie technicznym.

Istotnym elementem zużycia energii oraz samego jej zapotrzebowania z punktu widzenia samorządu jest oświetlenie uliczne. Poniżej przedstawiono opis techniczny punktów oświetleniowych na terenie Gminy Krynica-Zdrój w oparciu o dane zawarte w dokumencie *Założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe dla Gminy Krynica-Zdrój na lata 2012-2030*.

- Ilość punktów oświetleniowych – ok. 2000 szt.;
- moc punktów oświetleniowych – 70 W i mniej – ok. 5 % (ok. 100 szt.), 100 W – ok. 20 % (ok. 400 szt.), 150 W – ok. 60 % (ok. 1200 szt.), 250 W – ok. 10 % (ok. 200 szt.), ponad 250 W – ok. 5 % (ok. 100 szt.);
- rodzaje źródeł światła – rtęciowe – ok. 15 % (ok. 300 szt.), sodowe – ok. 75 % (ok. 1500 szt.), inne (żarowe, halogeny) – ok. 10 % (ok. 200 szt.);
- rodzaje opraw - rtęciowe (HQL, LRF), sodowe (WLS, SON, OWS, SGS).



BEZPIECZEŃSTWO ENERGETYCZNE MIASTA

W roku 2018 (według danych GUS) całkowita liczba odbiorców energii elektrycznej o niskim napięciu wyniosła 5 495, a zużycie energii elektrycznej – 8 437 MWh. W okresie 2014-2018 średnie zużycie energii elektrycznej wynosiło około 783 kWh na jednego mieszkańca. W analizowanym okresie średnie zużycie energii elektrycznej zmniejszyło się o 3 % na jednego mieszkańca.

Tauron 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 eksploatacyjnych 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 oraz w przypadku wystąpienia awarii zasilanie rezerwowe.

Stwierdzić należy, że Gmina Krynica-Zdrój posiada bezpieczny system elektroenergetyczny o odpowiednich rezerwach mocy (transformatory na GPZ'tach obciążone są w ok. 50 %), który podlegał będzie rozbudowie i modernizacji w celu zaspokojenia wzrastającego zapotrzebowania na energię elektryczną. Działania lokalnego samorządu ukierunkować należy również na poprawę efektywności energetycznej Gminy, w tym redukcje kosztów związanych z zapewnieniem pewności oświetlenia należy podjąć niezbędne kroki w celu modernizacji istniejącego systemu oświetlenia. Gmina powinna dążyć do zastępowania starych wyeksploatowanych źródeł, źródłami energetycznymi tj. źródłami opartymi o technologie LED oraz źródłami opartymi o panele fotowoltaiczne.



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

Gmina Krynica-Zdrój ostatniej prognozy zużycia energii elektrycznej dokonała w ramach opracowania dokumentu *Założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe dla Gminy Krynica-Zdrój na lata 2012-2030 w roku 2012*. Dokument ten spełnia funkcję podstawowego dokumentu lokalnego planowania energetycznego i zgodnie z art. 18 ustawy Prawo energetyczne stanowi założenia dla planowania i organizacji zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe na obszarze gminy oraz podstawę planowania i organizacji działań mających na celu racjonalizację zużycia energii i promocję rozwiązań zmniejszających zużycie energii na jej obszarze. Zasięg dokumentu to rok 2030, zaś prognozowane zapotrzebowanie na poszczególne nośniki opracowano w trzech wariantach.



Prognozę zapotrzebowania na energię elektryczną w wykonano przy wykorzystaniu danych dotyczących aktualnego zużycia energii, prognozy zapotrzebowania na energię elektryczną w okresie do 2030 roku określonej w „*Polityce energetycznej Polski do 2030 roku*”.

Tabela 5: 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

Zapotrzebowanie na energię elektryczną kształtowane jest przez takie czynniki, jak:

- Aktywność gospodarcza (wielkość produkcji i usług) i społeczna (liczba mieszkań, standard życia);
- Energochłonność produkcji i usług oraz zużycie energii elektrycznej w gospodarstwach domowych na przygotowanie posiłków, c.w.u., oświetlenie, sprzęt gospodarstwa domowego (zużycie to kształtowane jest m.in. przez poziom cen oraz sytuację ekonomiczną gospodarstw domowych).

Obszary Gminy Krynica-Zdrój, na których przewiduje się wzrost zapotrzebowania na energię elektryczną to:

- Strefy rozwoju działalności usługowej i turystycznej;



- Strefy koncentracji zabudowy mieszkaniowej i usługowej;
- Tereny rozwojowe.

Przyjęto, iż zużycie energii elektrycznej przez odbiorców nN i SN w 2015 r. wzrośnie o 10% w stosunku do roku 2011, w roku 2020 wzrośnie o 25 % w stosunku do roku 2011, a w 2030 r. wzrośnie o 50 % w stosunku do roku 2011. Kształtowanie się poziomu zużycia energii elektrycznej w perspektywie 2030 r. przedstawia poniższa tabela.

Tabela 6: Kształtowanie się zużycia energii elektrycznej przez odbiorców nN i SN w Gminie Krynica-Zdrój w perspektywie 2030 r.

Prognozowane zużycie energii elektrycznej wg. grup taryfowych [kWh]		2015	2020	2025	2030
nN	C	9 816 233,9	11 154 811,3	12 047 196,2	13 385 773,5
	G	14 160 460,6	16 091 432,5	17 378 747,1	19 309 719,0
	R	17 314,0	19 675,0	21 249,0	23 610,0
SUMA		23 994 008,5	27 265 918,8	29 447 192,3	32 719 102,5
SN	B	9 285 856,8	10 552 110,0	11 396 278,8	12 662 532,0
	C (umowy kompleksowe + TPA)	5 090 032,2	5 784 127,5	6 246 857,7	6 940 953,0
SUMA		14 375 889,0	16 336 237,5	17 643 136,5	19 603 485,0
ŁĄCZNIE		38 369 897,5	43 602 156,3	47 090 328,8	52 322 587,5

Analizując prognozę zapotrzebowania na energię elektryczną w Gminie Krynica-Zdrój stwierdza się, iż zapotrzebowanie to będzie sukcesywnie wzrastać w perspektywie do 2030 roku.

W odniesieniu do odbiorców indywidualnych związane jest to głównie z przyrostem liczby budynków mieszkalnych, a więc dodatkowymi potrzebami w zakresie poboru energii elektrycznej. Natomiast w przypadku podmiotów gospodarczych wzrost zapotrzebowania na energię elektryczną wiąże się głównie z planowanym rozwojem gospodarczym (m.in. nowe moce produkcyjne, nowe podmioty funkcjonujące na rynku, nowe wyposażenie (zaplecze) techniczne przedsiębiorstw itd.).

Rozwój systemów zaopatrzenia Gminy w energię powiązany jest z jej rozwojem społeczno-gospodarczym. Przyjęto trzy scenariusze rozwoju Gminy Krynica-Zdrój, tj. pasywny, umiarkowany i aktywny.

Scenariusz „Pasywny” – zakłada zagospodarowanie ok. 25% terenów inwestycyjnych na terenie Gminy Krynica-Zdrój.

Scenariusz „Umiarkowany” – zakłada systematyczny rozwój gminy - zagospodarowanie ok. 50% terenów inwestycyjnych na terenie Gminy Krynica-Zdrój.



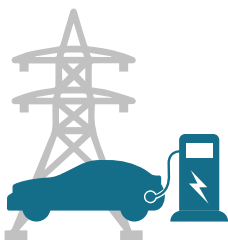
Scenariusz „Aktywny” – możliwy przy założeniu aktywnej, prorozwojowej polityki Rządu oraz lokalnego samorządu. Planowane inwestycje będą realizowane z dużą dynamiką, i będą generować dodatkowe inwestycje na terenie gminy stymulując jej stabilny rozwój. Zakłada zagospodarowanie 100 % terenów inwestycyjnych.

Przyjmując w opracowaniu *Założeń do planu zaopatrzenia w ciepło, energię elektryczną i paliwa gazowe dla Gminy Krynica-Zdrój na lata 2012-2030*, iż na terenie Gminy Krynica-Zdrój istnieje ok. 25 ha terenów inwestycyjnych przeznaczonych do zagospodarowania pod zabudowę mieszkaniowo-usługową (10 ha w mieście Krynica-Zdrój + 15 ha w sołectwach gminy) założono, że w związku z zagospodarowaniem tych terenów wzrośnie zapotrzebowanie na moc elektryczną. W roku 2012 na Terenie Gminy Krynica-Zdrój całkowita moc umowna wynikająca z umów dystrybucyjnych oraz umów kompleksowych (dystrybucja + sprzedaż) wynosiła ok. 7,718 MW. (dane Tauron Dystrybucja S.A. i Tauron Sprzedaż Sp. z o.o.). Na podstawie powyższych danych wskaźnikowo określono zapotrzebowanie na moc elektryczną, przy założeniu, iż zapotrzebowanie na moc elektryczną pojedynczego budynku mieszkaniowego jednorodzinne wynosi ok. 20 kW i zajmuje on obszar min. 5 arów. Z kolei zapotrzebowanie na moc elektryczną dla sektora usługowego obliczono ze wzoru: 0,009 x powierzchnia terenu pod usługi. Do prognozy dla 2020 r. przyjęto Scenariusz „Pasywny”, natomiast do prognozy dla roku 2030 Scenariusz „Umiarkowany”.

Tabela 7: Prognoza zapotrzebowania energii elektrycznej w Gminie Krynica-Zdrój do roku 2030

Zapotrzebowanie na moc elektryczną [kW]				
Teren	Budownictwo mieszkaniowe		Sektor usługowy	
	2020 r.	2030 r.	2020 r.	2030 r.
Miasto Krynica-Zdrój	180	360	90	180
Sołectwa	270	540	135	270
SUMA	450	900	225	450

Jak wynika z przedstawionych obliczeń zapotrzebowanie na moc elektryczną w 2030 r. zwiększy się na skutek zagospodarowania 50% terenów inwestycyjnych pod mieszkalnictwo i usługi wyniesie 1 350 kW.



Ponieważ na przestrzeni ostatnich lat znacznym zmianom uległ model i zakres wykorzystania energii elektrycznej, w tym poprzez coraz bardziej rozwijający się rynek samochodów zeroemisyjnych – w tym samochodów o napędzie elektrycznym istotne jest ujęcie w planach i prognozach długoterminowych przyszłego zapotrzebowania na energię w tym zakresie. Poniższa tabela przedstawia prognozowaną liczbę pojazdów elektrycznych poruszających się po polskich drogach wraz



z szacunkowym zapotrzebowaniem na energię (dane Ministerstwa Energii, 2016 r.). Docelowym założeniem gospodarczym Polski jest ponad 1 mln zarejestrowanych pojazdów elektrycznych.

Tabela 8: 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 GMINIE

5.1. Podsumowanie i diagnoza stanu obecnego

Wizja nakreślona dla Gminy Krynica-Zdrój identyfikuje w przyszłości gminę jako ośrodek atrakcyjny do życia ze względu na prężną, opartą na zdywersyfikowanej turystyce i wyspecjalizowanych usługach gospodarce, ład przestrzenny i czyste środowisko oraz unikatowy klimat spędzania czasu wolnego. Jednym z istotniejszych działań zmierzającymi do utrwalenia takiego stanu będą przedsięwzięcia zmierzające do rozpowszechnienia elektromobilności wśród mieszkańców, niwelowanie negatywnych skutków kongestii, zapobieganie jej oraz wspieranie efektywnego systemu transportu publicznego, który będzie ukierunkowany na minimalizację zanieczyszczenia powietrza, a także na ograniczenie poziomu hałasu komunikacyjnego.

Dodatkowo, aby podjęte działania dotyczące elektromobilności przyniosły wymierne skutki, przeprowadzono na potrzeby niniejszego opracowania, za pośrednictwem Internetu, badanie ankietowe mające na celu poznanie opinii, mieszkańców gminy i okolic, na temat szeroko pojętej elektromobilności oraz indywidualnych planów w tym zakresie.



5.2. Zidentyfikowane problemy oraz potrzeby sektora komunikacyjnego

Pomimo tego, iż pojazdy elektryczne stają się coraz bardziej popularne, to istnieją bariery, które w dużym stopniu wpływają na atrakcyjność tego rodzaju napędu. Pierwszym poważnym mankamentem pojazdów elektrycznych jest zbyt mała liczba dostępnych stacji ładowania. Jest to dużym utrudnieniem zwłaszcza na długich dystansach. Dużą rolę odgrywa tutaj aspekt psychologiczny, który polega na obawie przed możliwością 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 Gmina Krynica-Zdrój wymaga w tym aspekcie interwencji.

Kolejnym poważnym problemem związanym ze stacjami ładowania pojazdów elektrycznych jest długość ładowania baterii. Naładowanie samochodu elektrycznego trwa nieporównywalnie dłużej w porównaniu z tankowaniem na stacji paliw, dlatego też od posiadaczy pojazdów elektrycznych wymaga się cierpliwości i strategicznego rozplanowania ładowania baterii, aby samochód był zawsze gotowy do jazdy. Wciąż dużym problemem dla szerokiej komercjalizacji pojazdów elektrycznych pozostaje również ich cena. Obecnie samochody elektryczne są produkowane przez wąską grupę producentów motoryzacyjnych, chociaż ich grono sukcesywnie się powiększa. Nietypowe, w stosunku do samochodów z silnikami spalinowymi, rozwiązania stosowane w pojazdach o napędzie elektrycznym sprawia, że ceny nabycia pojazdu elektrycznego są wysokie, co stanowi poważną barierę dla ludzi o przeciętnej kondycji finansowej i póki co są produktem luksusowym.



5.3. Screening 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 oraz pobudziłoby do rozwoju polskiego przemysłu. Działania, które są konieczne do realizacji w przyszłości w zakresie elektromobilności, objęte Planem Rozwoju Elektromobilności w Polsce to:

- 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):** Pierwsza faza będzie miała charakter przygotowawczy. Wdrożone zostaną programy pilotażowe, które mają za zadanie skierować zainteresowanie społeczne na elektromobilność, co rozpocznie proces niezbędnych zmian w świadomości. Określone zostaną warunki i narzędzia, których wdrożenie pozwoli rozpocząć wzmocnienie polskiego przemysłu elektromobilności. Przewiduje się, że w tym okresie powstawać będą pierwsze prototypy pojazdu dostosowanego do potrzeb polskiego czy europejskiego rynku. Stworzone zostaną warunki rozwoju elektromobilności po stronie regulacyjnej (ustawa o elektromobilności i paliwach z dnia 11 stycznia 2018 r. (Dz. U. 2018 poz. 317)).
- **Etap II (2019-2020):** w II fazie 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. Przemysł elektromobilności wejdzie w fazę rynku Beta. Uruchomiona zostanie produkcja krótkich serii pojazdów elektrycznych na podstawie prototypów opracowanych w I fazie. Większą popularność zyskują systemy car-sharingu.

- **Etap II (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 propopytowym 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.

STRATEGIA ROZWOJU MIASTA I GMINY KRYNICA-ZDRÓJ

Strategia przyjęta Uchwałą Nr XLIV.252.2013 Rady Miejskiej w Krynicy-Zdroju dnia 27 czerwca 2013 r. określa zestaw celów strategicznych na cały okres jej obowiązywania, tj. od 2013 roku. Osiągnięcie celów strategicznych zależy od jakości wykonania różnorodnych programów i planów realizowane przez gminę. Każdy z nich ma swój cel, który z punktu widzenia strategii rozwoju jest celem szczegółowym, prowadzącym do osiągnięcia celów strategicznych.

Wyznaczony w strategii rozwoju cel powiązany z niniejszym dokumentem to estetyczne i efektywne gospodarowanie przestrzenią w mieście i gminie. Zapóźnienia i przeszła niedbałość o ład przestrzenny wydaje się jednym z większych problemów gminy. Z niezaprzeczalnymi walorami środowiskowymi oraz krajobrazowymi kontrastuje wynikająca z partykularnych interesów chaotyczna i (w większości) nieestetyczna zabudowa. Warunkiem koniecznym osiągnięcia wizji jest uporządkowanie przestrzeni całej gminy. Ułatwi to rozwój ciągów infrastrukturalnych (drogowych, wodno-kanalizacyjnych, gazowych i innych), rewitalizację miejscowości oraz optymalizację wykorzystania powierzchni gminy (rozmieszczenie parkingów, stref działalności gospodarczej, stref wypoczynku, aktywności sportowej



itd.). Zagospodarowanie przestrzeni gminy musi brać pod uwagę ochronę środowiska, które to jest jednym z podstawowych zasobów naturalnych gminy.

Realizacja założeń niniejszego dokumentu wpisuje się bez wątpienia również w standardy aktualnych trendów i wyzwań rozwojowych jednostek samorządu terytorialnego, wśród których niewątpliwie jednym z najistotniejszych jest walka z pogarszającym się stanem środowiska naturalnego oraz strefa rozwoju transportu zeroemisyjnego jako narzędzie walki z tym problemem.

STUDIUM UWARUNKOWAŃ I KIERUNKÓW ZAGOSPODAROWANIA GMINY KRYNICA-ZDRÓJ

Samorząd miejski posiada bardzo potężne narzędzia umożliwiające regulowanie sposobu użytkowania gruntów w mieście - przepisy dotyczące zagospodarowania przestrzennego. Dzięki temu można umożliwić 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 Gmina Krynica-Zdrój prowadzi swoją politykę przestrzenną jest Studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego Gminy Krynica-Zdrój przyjęte Uchwałą Nr IV.35.2019 Rady Miejskiej w Krynicy-Zdroju dnia 23 stycznia 2019 r. Celem studium jest wskazanie kierunków rozwoju gminy w strukturze przestrzennej. Obejmuje szczegółowo sposób zagospodarowania oraz wskazuje politykę zmian w strategicznych obszarach rozwojowych gminy.

Zgodność niniejszej Strategii rozwoju elektromobilności ze studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania gminy przedstawia się następująco:

1. Zgodność z kierunkami i wskaźnikami dotyczącymi zagospodarowania oraz użytkowania terenów, w tym tereny wyłączone z zabudowy oraz terenów przeznaczonych pod infrastrukturę komunikacyjną,
2. Zgodność z wyznaczonymi zasadami ochrony środowiska i jego zasobów, ochrony przyrody, krajobrazu kulturowego i uzdrowisk,
3. Zgodność z kierunkami rozwoju systemów komunikacji. Celem generalnym polityki rozwoju transportu, opartej na zasadach zrównoważonego rozwoju w gminie, jest stworzenie warunków dla sprawnego, bezpiecznego i ekonomicznego przemieszczania się osób i towarów w powiązaniach zewnętrznych i wewnętrznych, przy ograniczaniu szkodliwego wpływu transportu na środowisko i warunki życia. Celami szczegółowymi wyznaczonymi w studium są:
 - zapewnienie powiązań z ponadlokalnymi systemami transportowymi i terenami sąsiednimi oraz powiązań wewnętrznych i dojazdu do zagospodarowania,



- zaspokojenie potrzeb przewozowych mieszkańców i gospodarki,
- poprawa standardów podróży i bezpieczeństwa ruchu,
- zapewnienie możliwości korzystania z komunikacji zbiorowej oraz dotarcia pomocy,
- poprawa warunków ruchu pieszego i rowerowego oraz parkowania.

Aktualizacja PLANU GOSPODARKI NISKOEMISYJNEJ DLA GMINY KRYNICA-ZDRÓJ 2015-2018 Z PERSPEKTYWĄ DO ROKU 2020

Plan Gospodarki Niskoemisyjnej dla Gminy Krynica-Zdrój stanowi dokument strategiczny o charakterze środowiskowym, którego celem jest określenie wizji rozwoju w kierunku gospodarki oszczędnej energetycznie i paliwowo. Głównym zadaniem gminy określonym w dokumencie Aktualizacji Planu Gospodarki Niskoemisyjnej przyjętego Uchwałą Nr XLIII.311.2017 Rady Miejskiej w Krynicy-Zdroju dnia 27 grudnia 2017 r. jest osiągnięcie celów Unii Europejskiej określonych w pakiecie klimatyczno-energetycznym do roku 2020, tj.:

- redukcja emisji gazów cieplarnianych,
- zwiększenia udziału energii pochodzącej ze źródeł odnawialnych,
- redukcji zużycia energii finalnej, co ma zostać zrealizowane poprzez podniesienie efektywności energetycznej,
- a także do poprawy jakości powietrza na obszarach, na których odnotowano przekroczenia jakości poziomów dopuszczalnych stężeń w powietrzu i realizowane są Plany (naprawcze) ochrony powietrza oraz plany działań krótkoterminowych.

Pomimo, iż dokument wyznacza ramy działań do roku 2020 niniejsza Strategia rozwoju elektromobilności będzie stanowiła swoistą kontynuację realizacji jego celów zmierzających do poprawy efektywności energetycznej gminy oraz redukcji emisji gazów cieplarnianych. Spójność niniejszego dokumentu z dotyczy następujących typów przedsięwzięć:

- Modernizacja budynków użyteczności publicznej (instalacja OZE),
- Modernizacja oświetlenia ulicznego,
- Rozwój sieci komunikacji rowerowej (budowa, remont i oznakowanie ścieżek rowerowych),
- Zakup energooszczędnych pojazdów,
- Planowanie działań w obszarze efektywności energetycznej,
- Edukacja i informacja o niskiej emisji /kampanie informacyjne i promocyjne.



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

Strategia rozwoju elektromobilności dla Gminy Krynica-Zdrój przedstawia kierunek oczekiwanych zmian w zakresie popularyzacji pojazdów zero i niskoemisyjnych na terenie gminy. Realizacja Strategii jest odpowiedzią na zalecenia podjęcia stosownych działań ukierunkowanych na zwiększenie wykorzystania transportu publicznego kosztem transportu indywidualnego oraz zastosowanie niskoemisyjnych środków transportu publicznego. Celem głównym strategii jest stopniowe wdrożenie elektromobilności, czego rezultatem będzie poprawa warunków elektromobilności z SMART CITY w gminie oraz ograniczenie szkodliwej emisji zanieczyszczeń pochodzących z transportu.

Realizacja poniżej wskazanych celów dokumentu powinna być prowadzona równolegle tak, aby rozwój Gminy Krynica-Zdrój we wszystkich wymienionych obszarach przebiegał równomiernie. Niniejszy dokument wskazuje cztery cele strategiczne.

I CEL STRATEGICZNY

Komunikacja publiczna bez spalin

Cele operacyjne i zadania realizujące powyższy cel strategiczny będą dotyczyły wprowadzenia do komunikacji publicznej pojazdów zeroemisyjnych do obsługi zadań przewozowych Miejskiego Przedsiębiorstwo Gospodarki Komunalnej Sp. z o.o. Ponadto całe przedsięwzięcie będzie również skierowane na budowę niezbędnej infrastruktury obsługującej takiego typu autobusy. Działania zmierzały będą do rozpropagowania i popularyzacji wykorzystania do poruszania się po gminie komunikacji zbiorowej bez spalin.

II CEL STRATEGICZNY

Eko Samorząd

W ramach tego celu strategicznego przewiduje się realizację założenia wprowadzenia do samorządu, w tym Urzędu Miasta oraz jednostek pomocniczych samochodów na zeroemisyjne (poprzez wymianę zasobu), spełniając przy tym wymagania zawarte w ustawie o elektromobilności i paliwach alternatywnych. Ponadto zakres działań realizowany będzie również w kierunku budowy sieci ogólnodostępnych ładowarek dla samochodów osobowych, wyposażonych w standardowe wtyczki jak np.



CSS, CHAdeMO w pobliżu budynków użyteczności publicznej. Pozwoli to na zagęszczenie liczby punktów ładowania w gminie i poprawy ich dostępności. Przyczyni się to do zwiększenia wygody korzystania z pojazdów zeroemisyjnych (przez mieszkańców, turystów oraz kuracjuszy), jak również samej promocji „czystego transportu” w gminie oraz globalnie na terenach zdrojowych.

III CEL STRATEGICZNY

Ekologia Mieszkaniec

Realizacja założeń celu opiera 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 jednocześnie do podejmowania świadomego wyboru środków transportu przez najmłodszych mieszkańców gminy oraz budowania w nich postaw elektromobilności. Dodatkowym elementem będzie wsparcie ruchu rowerowego. Ważnym elementem realizacji tego celu będzie również prowadzenie kampanii informacyjnej w zakresie możliwości pozyskania wsparcia finansowego na zakup samochodów elektrycznych.

IV CEL STRATEGICZNY

Gmina zarządzana nowocześnie

W zakresie wdrażania tak nakreślonego celu przewiduje się utworzenie gminnego Systemu Zarządzania Energią połączonego z montażem odnawialnych źródeł energii na budynkach publicznych oraz uruchomienie systemu informacji pasażerskiej, w tym poprzez wykorzystanie elektronicznych tablic przystankowych. W ramach tego celu przewiduje się również realizację zadań integrujących różne formy komunikacji, z szczególnym uwzględnieniem transportu zeroemisyjnego i niskoemisyjnego.

Cele strategiczne, realizowane będą za pomocą celów operacyjnych doprecyzowujących kierunki rozwoju elektromobilności w Gminie Krynica-Zdrój. Zakres tych zadań przedstawiono na podstawie



analizy stanu obecnego, diagnozy transportowej gminy oraz dokumentów strategicznych w zakresie powiązanych z elektromobilnością.

Poszczególne cele operacyjne przedstawiają się następująco:

- **CEL OPERACYJNY I.1.** – Wprowadzenie zeroemisyjnego taboru transportu publicznego
 - **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.** – Tworzenie ekologicznej infrastruktury w sferze działalności samorządu
-
- **CEL OPERACYJNY III.1.** – Kształtowanie świadomości w zakresie elektromobilności wśród dzieci i młodzieży
 - **CEL OPERACYJNY III.2.** – Promowanie postaw elektromobilności wśród mieszkańców gminy
-
- **CEL OPERACYJNY IV.1.** – Ograniczenie niskiej emisji
 - **CEL OPERACYJNY IV.2.** – Poprawa ruchu drogowego
 - **CEL OPERACYJNY IV.3.** – Poprawa świadomości ekologicznej mieszkańców
 - **CEL OPERACYJNY IV.4.** – Rozwój sieci punktów ładowania pojazdów na terenie gminy
 - **CEL OPERACYJNY IV.5.** – Rozwój systemu wypożyczalni rowerów i infrastruktury rowerowej
-



5.5. Adekwatność zaproponowanych działań do problemów oraz potrzeb

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

- Kolorem **niebieskim** oznaczono bezpośredni sposób realizacji celu poprzez wdrożenie zadania.
- Kolorem **szarym** oznaczono pośredni sposób realizacji celu poprzez wdrożenie zadania.

Tabela 9: Macierz adekwatności zaproponowanych działań względem wyznaczonych w dokumencie celów

Cel operacyjny	Numer działania										
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI
I.1.											
I.2.											
I.3.											
II.1.											
II.2.											
III.1.											
III.2.											
IV.1.											
IV.2.											
IV.3.											
IV.4.											
IV.5.											



6. PLAN WDROŻENIA ELEKTROMOBILNOŚCI W GMINIE

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

Metodykę analizy oparto tym samym o wytyczne przeprowadzania analiz projektów transportowych współfinansowanych ze środków finansowych 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 w zakresie zastąpienia pojazdów spalinowych pojazdami z napędem alternatywnym, dotyczy przede wszystkim możliwości zastąpienia komunikacji miejskiej autobusami zeroemisyjnymi oraz dodatkowo pojazdów służb miejskich (np. samochód straży miejskiej).

Zestawienie analizowanych wariantów wskazano w kolejno załączonej tabeli..



Tabela 10: Zestawienie wariantów

Nazwa wariantu	Zakres realizacji
Wariant 0	Dalsze wykorzystanie pojazdów z napędem konwencjonalnym
Wariant I	Wybór pojazdów z napędem elektrycznym
Wariant II	Wybór pojazdów z napędem gazowym (CNG)
Wariant III	Wybór pojazdów z napędem wodorowym

Podstawą odniesienia analizy (wariant 0) 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). Wariant „0” odpowiada aktualnej sytuacji komunikacyjnej miasta, które posiada 5 nowoczesnych minibusów realizujących od dnia 1 stycznia 2020 r. przewozy w ramach bezpłatnej komunikacji uzdrowskiej.

Średnie spalanie autobusu klasy MINI w normie EURO6 w cyklu miejskim wedle danych producentów kształtuje się na poziomie 20 l/100km. Przy cenie 4,25 zł/litr netto oleju napędowego, koszt przejechania 100 km (wyłącznie w zakresie kosztów paliwa) autobusem klasy MINI wynosi 85 zł.

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 alternatywnym jest wybór taboru napędzanego energią elektryczną z baterii akumulatorowych. Autobusy elektryczne dostępne są w wariacie hybrydowym (z dodatkowym silnikiem spalinowym) oraz w wariacie całkowicie elektrycznym. Autobusy z napędem elektrycznym charakteryzują się niskim poziomem hałasu, drgań i brakiem emisji spalin, tym samym zyskując dużą popularność zarówno w krajach europejskich jak i w Polsce.

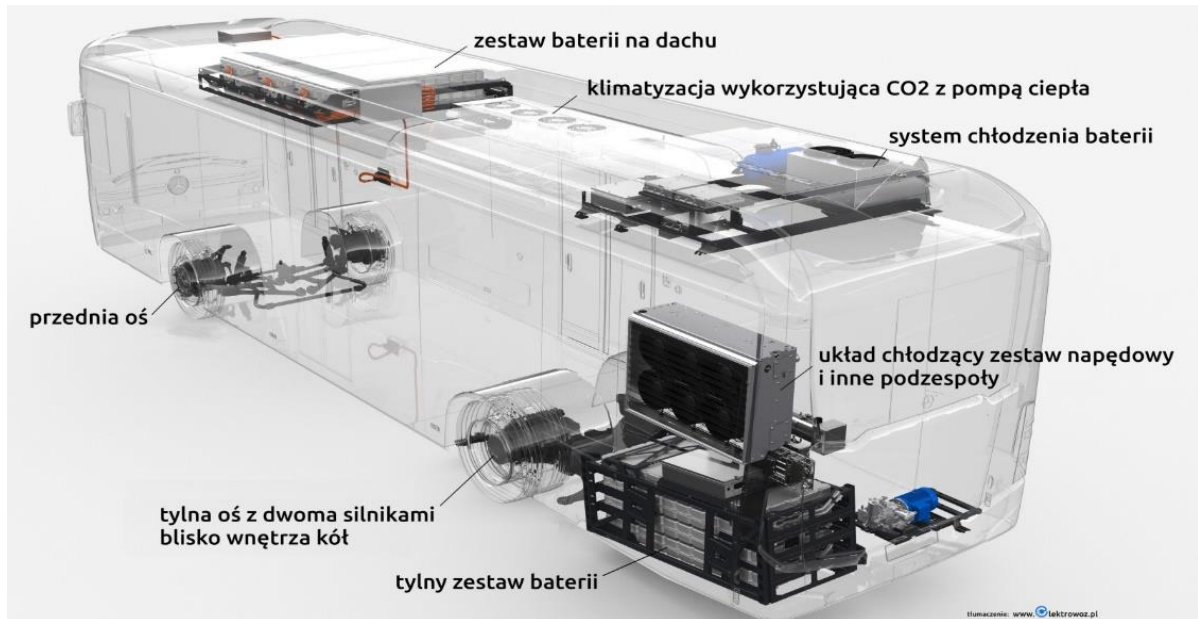
Autobusy elektryczne obsługują linie komunikacyjne m.in. na terenie Krakowa, Warszawy, Jaworzna, czy Ostrołęki¹. Tym samym dostępne są już liczne dane, wynikające z faktycznej eksploatacji pojazdów w zróżnicowanych warunkach.

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/km², uwzględniając

¹<https://kurierkolejowy.eu/aktualnosci/31984/autobusy-elektryczne-wkraczaja-do-polskich-miast.html>

²http://www.miastoittransport.il.pw.edu.pl/4_MIT2016.pdf

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/km³, 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 dystrybucyjnymi wynoszą ok. 8500 zł/MW/m-c. Realny zasięg autobusów elektrycznych przy pełnym naładowaniu baterii szacować należy na 150-200 km.



Rysunek 8: 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 pętach końcowych w trakcie postoju – ładowanie za pośrednictwem stacji pantografowych do złącza 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

³http://samochodelektryczne.org/mza_podsumowuje_pierwsze_dwa_miesiace_uzytkownia_floty_autobusow_elektrycznych.htm

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 pętłach.



Rysunek 9: Pantografowa stacja ładowania autobusów elektrycznych w Jaworznie (źródło: https://www.transport-publiczny.pl/img/jaworznostacja1.jpg_678-443.jpg)

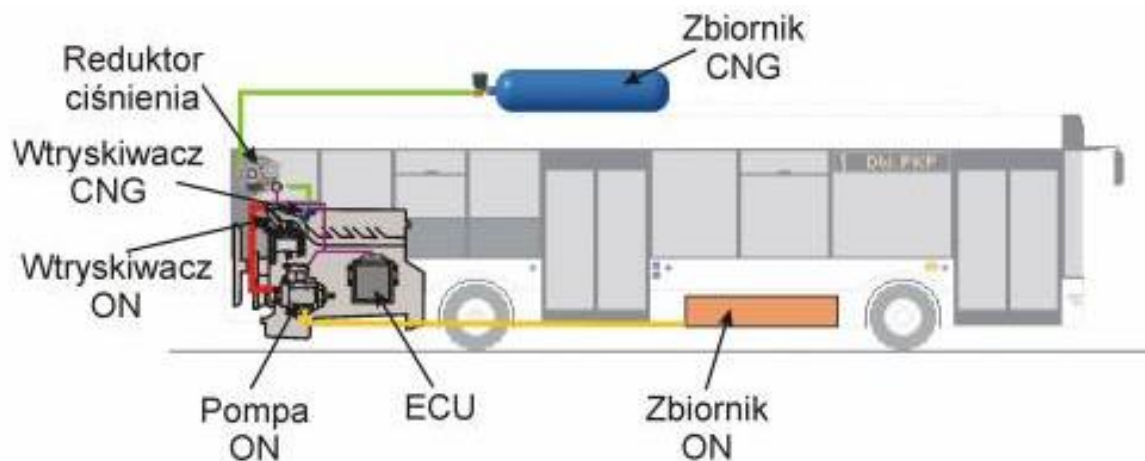
Koszt budowy stacji ładowania zlokalizowanej w bazie autobusowej (ładowanie za pośrednictwem złącza wtykowego) o mocy 22 kW to koszt ok. 20-30 tys. zł, dla stacji o mocy 50 – 100 kW to koszt ok. 100 000 zł, natomiast stacji pantografowej – 500 000 zł, przy założeniu, iż nie jest wymagana budowa stacji 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 pętłach 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 ładowania⁴. Na dzień sporządzania analizy jednak żaden z producentów autobusów nie posiada w swojej ofercie pojazdów

⁴<http://elektrowoz.pl/transport/szwedzki-powerswap-chce-wymieniac-baterie-na-stacjach-benzynowych/>

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 dodatkowy koszt sięgający nawet 40-50% kosztów pojazdu⁵. Koszt zakupu samego autobusu klasy maxi to ok. 1 mln zł.

Drugim wariantem alternatywnym 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 10: 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).

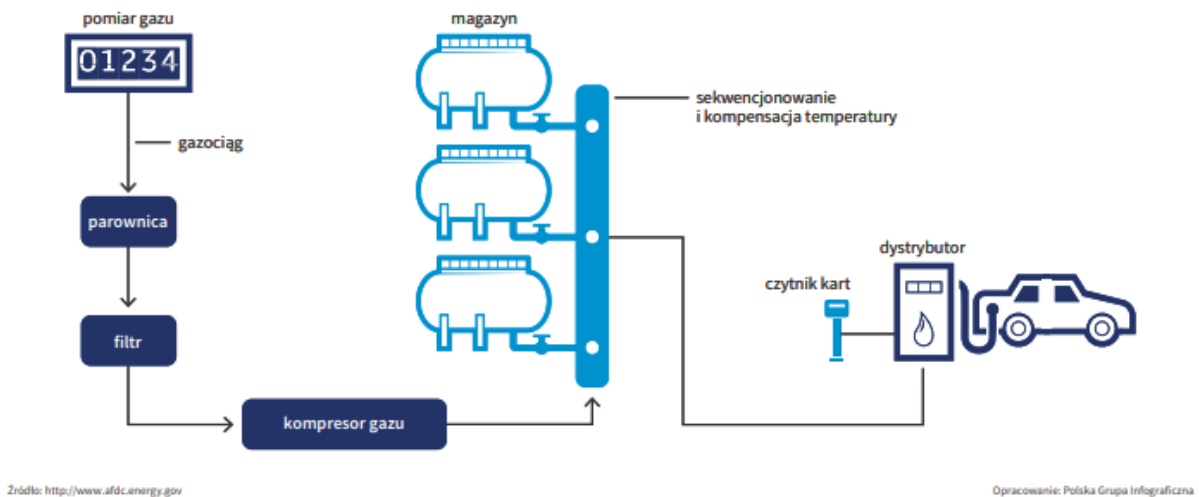
CNG jest niskoemisyjnym paliwem, które stanowi alternatywę dla konwencjonalnych paliw samochodowych.

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

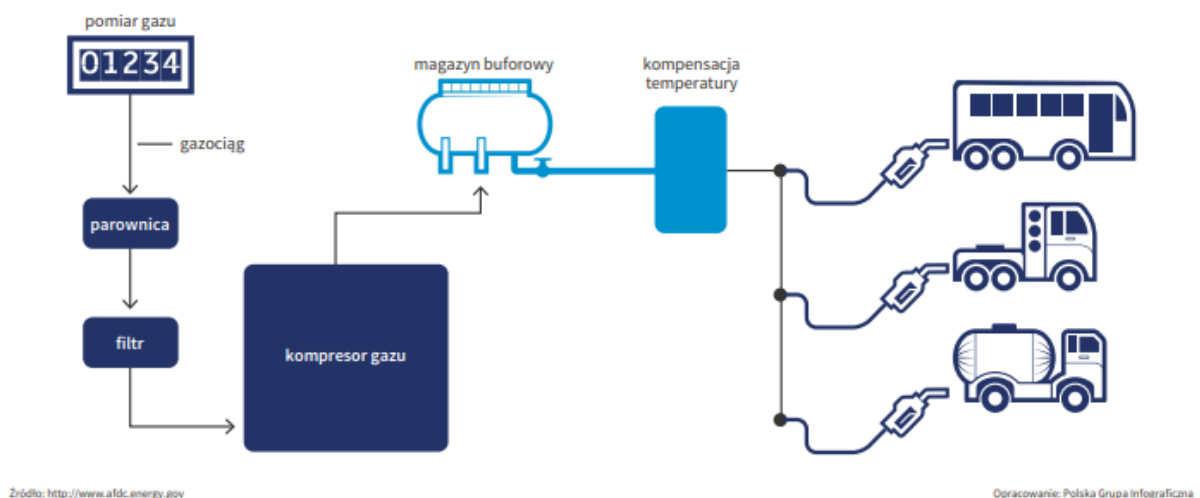
⁵<https://www.transport-publiczny.pl/wiadomosci/mpk-tarnow-przetestowalo-elektrobus-i-wylicza-wady-takiego-pojazdu-59229.html>

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 75Nm³/h, a napędzany silnikiem 75kW przy tym samym ciśnieniu zasilania osiąga wydajność 193 Nm³/h. Przy zwiększonym ciśnieniu zasilania z 0,02 Mpa do 0,1 Mpa, możliwe jest zwiększenie wydajności wtłaczania gazu do 283 Nm³/h gazu.

Standardowe zbiorniki gazu w autobusach posiadają pojemność 250-320 Nm³. Tym samym w przypadku stacji szybkiego tankowania CNG, czas całkowitego zbiornika gazy wynosiłby do 60 minut. Realnie jednak sytuacja w której zbiornik gazu przed przystąpieniem do procesu tankowania byłby całkowicie opróżniony jest w zasadzie niespotykana.



Rysunek 11: Schemat "wolnej" stacji tankowania CNG (źródło: www.afdc.energy.gov)



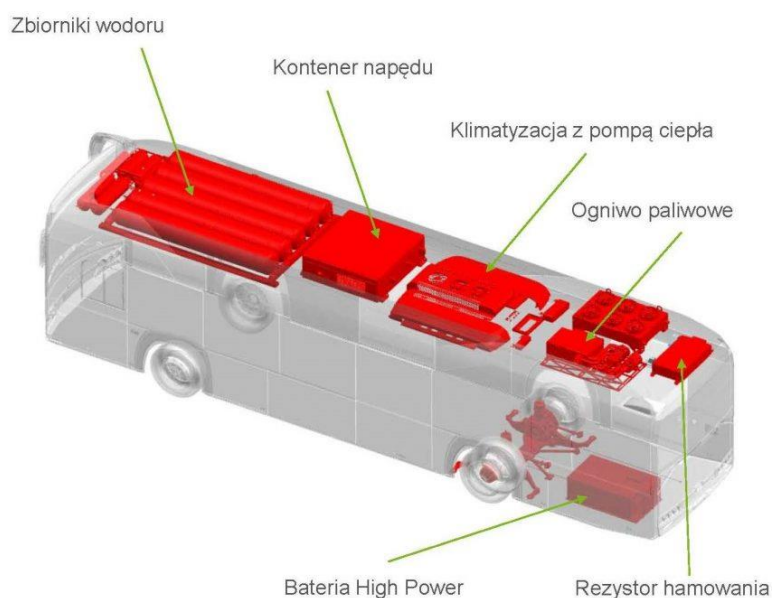
Rysunek 12: Schemat "szybkiej" stacji tankowania CNG (źródło: www.afdc.energy.gov)



Wartość energetyczna 1 m³ CNG jest niższa niż 1 litra oleju napędowego, co skutkuje wyższym spalaniem i koniecznością zamontowania na dachu pojazdu dodatkowego zbiornika na paliwo. Tym samym dostępne na rynku pojazdy występują w większych klasach wielkościowych (MIDI oraz MAXI) teoretycznie średnie spalanie autobusu klasy MAXI, w cyklu miejskim kształtować się powinno na poziomie 60-70 Nm³/100km⁶. Przy standardowym zbiorniku paliwa o pojemności 300 Nm³ zasięg autobusu może kształtować się na poziomie do 450 km.

Trzecim wariantem alternatywnym 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, 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 marki⁷. 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 13: Autobus wodorowy Solaris Urbino 12 Hydrogen (źródło: Solaris Bus&Coach)

⁶<http://www.truckauto.pl/wp-content/uploads/2014/06/8.pdf>

⁷http://infobus.pl/autobusy-wodorowe-w-praktyce-niemcy-film-more_106351.html



Zakup autobusów z napędem wodorowym, jest więc możliwy, jednakże, aktualnie na terenie kraju brak jakiegokolwiek infrastruktury tankowania pojazdów wodorowych (choć są pierwsze plany utworzenia stacji tankowania wodoru⁸). 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.

Celem wyboru wariantu rekomendowanego do wdrożenia w ramach Strategii. Celem analiz wielokryterialnych jest wybór rozwiązania optymalnego z wariantowych rozwiązań według różnych kryteriów trudno porównywalnych ze sobą, a mających znaczący wpływ na realizację i funkcjonowanie danego rozwiązania. Każdemu kryterium przypisano wagę tj. współczynnik ważności danego kryterium w porównaniu do kryteriów pozostałych (od 0 do 1), natomiast każdemu czynnikowi składającemu się na kryterium – punktację od 0-3, gdzie:

- 0 pkt – wariant najmniej korzystny;
- 3 pkt – wariant najbardziej korzystny.

Tą samą ilość punktów w danych czynniku i kategorii może uzyskać więcej niż jeden wariant. Za wariant najlepszy uważa się wariant, który otrzymał największą liczbę punktów i odpowiednio wariant najmniej korzystny to ten, który zebrał najmniejszą liczbę punktów. Wariantem rekomendowanym jest wariant z najwyższą liczbą punktów.

Przebieg analizy przedstawia tabela zamieszczona poniżej.

Tabela 11: Tabela analizy wielokryterialnej

Kryterium	Waga	Wariant 0	Wariant I	Wariant II	Wariant III
Techniczne i Funkcjonalne	0,75	9	5	5	2
Konieczność utworzenia infrastruktury	-	3	2	1	0
Zasięg pojazdu	-	3	1	3	2
Dostosowanie pojazdów do potrzeb Miasta	-	3	2	1	0
Ekonomiczne	1	5	6	6	4
Koszty inwestycyjne	-	3	1	2	0
Koszty eksploatacyjne	-	2	2	3	2
Możliwość otrzymania wsparcia finansowego	-	0	3	1	2
Środowiskowe	0,5	0	6	3	6
Hałas	-	0	3	1	3
Emisje substancji szkodliwych	-	0	3	2	3
Społeczne	0,25	0	3	1	2
Wpływ na wizerunek i atrakcyjność Miasta	-	0	3	1	2

⁸https://www.lotos.pl/322/p,307,n,4845/grupa_kapitalowa/nasze_spolki/lotos_paliwa/aktualnosci/wodor_na_stacjach_lotosu_od_2021



Tabela 12: Wyniki analizy wielokryterialnej

Kryterium	Wariant 0 (punktacja)	Wariant 0 (punktacja ważona)	Wariant I (punktacja)	Wariant I (punktacja ważona)	Wariant II (punktacja)	Wariant II (punktacja ważona)	Wariant III (punktacja)	Wariant III (punktacja ważona)
Techniczne i Funkcjonalne	9	6,75	5	3,75	5	3,75	2	1,5
Ekonomiczne	5	5	6	6	6	6	4	4
Środowiskowe	0	0	6	3	3	1,5	6	3
Społeczne	0	0	3	0,75	1	0,25	2	0,5
RAZEM	14	11,75	20	13,5	15	11,5	14	9,0

Zgodnie z przeprowadzoną analizą wielokryterialną, najkorzystniejszym wariantem do wdrożenia jest wariant przejścia na pojazdy zasilane napędem elektrycznym. Rekomendacja ta nie oznacza, że zmiana ta musi nastąpić natychmiastowo, ale wraz z naturalnym cyklem wymiany istniejącej floty pojazdów, czyli w perspektywie najbliższych lat, zwłaszcza że wraz z dynamicznym rozwojem technologii elektromobilnych (szybsze ładowanie pojazdów, większa pojemność i dłuższa żywotność akumulatorów) nastąpić powinien spadek cen zakupu i eksploatacji takich pojazdów.



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

Wybór autobusów z napędem elektrycznym z uwagi na ograniczony zasięg na jednym ładowaniu, związany będzie z przeprowadzeniem pogłębionej analizy uwzględniającej:

- Wydłużenie czasu postojów z uwagi na ładowanie baterii;
- Wydłużenie czasu pracy brygad kierowców o dodatkowe bądź wydłużone postoje

Dotychczasowe doświadczenia związane z eksploatacją autobusów elektrycznych związane są przede wszystkim z dużymi miastami, w których nie występują duże przewyższenia oraz warunki zimowe. Tym samym przed przystąpieniem do zakupu autobusów rekomenduje się przeprowadzenie testów eksploatacyjnych określających faktyczne zużycie energii elektrycznej w eksploatacji na terenie miasta oraz żywotność baterii w warunkach zimowych.

Powyższe skutkować może koniecznością wydłużenia przerw na ładowanie pojazdów, a tym samym obniżeniem prędkości eksploatacyjnych.

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. Skład 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 13: 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 wykonanie pięciu 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.

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. (Dz.U. z 2018 r. poz. 317, ze 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 (Dz. U. z 2017 r. poz. 2136 ze zm.) podmiotowi, którego udział autobusów zeroemisyjnych we flocie użytkowanych pojazdów na obszarze tej jednostki samorządu terytorialnego wynosi co najmniej 30%⁹.

Powyższy obowiązek w pełni zostanie wprowadzony w życie 1 stycznia 2028 r., jednakże 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.¹⁰

W przypadku Krynicy-Zdroju z uwagi na liczbę mieszkańców nieprzekraczającą 50 000 mieszkańców takiego obowiązku nie ma, co jednak nie wyklucza wprowadzenia do eksploatacji pojazdów elektrycznych na zasadzie dobrowolności.

Ustawowy wymóg promowania pojazdów zeroemisyjnych nie dotyczy jednakże 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 (Dz. U. z 2019 r. poz. ze zm.) przy wykorzystaniu co najmniej 30% pojazdów elektrycznych lub pojazdów napędzanych gazem ziemnym. De facto więc wymóg uczestnictwa pojazdów elektrycznych stosuje się zatem nie tylko do samego Urzędu Miejskiego, ale również spółek oraz gminnych jednostek organizacyjnych.

⁹ Art. 35 Ustawy o elektromobilności z dnia 11 stycznia 2018 r. (Dz.U. z 2018 r. poz. 317 ze zm.)

¹⁰ Art. 68 Ustawy o elektromobilności z dnia 11 stycznia 2018 r. (Dz.U. z 2018 r. poz. 317 ze zm.)



Podobnie jak w przypadku komunikacji zbiorowej, W przypadku Krynicy-Zdroju z uwagi na liczbę mieszkańców nieprzekraczającą 50 000 mieszkańców nie ma obowiązku ustawowego uwzględniania pojazdów elektrycznych we flocie użytkowanych pojazdów, co jednak ponownie nie wyklucza wprowadzenia do eksploatacji pojazdów elektrycznych na zasadzie dobrowolności.

Na dzień sporządzania strategii wytypowano potencjalnie 8 pojazdów, które w przypadku wymiany, bądź zakupu nowego pojazdu mogłyby być zastąpione przez pojazdy z napędem elektrycznym:

Tabela 14: Zestawienie pojazdów

LP	Marka	Model	Rodzaj pojazdu
1	Citroen	Jumper	Ciężarowy
2	Volkswagen	Transporter T5/S/111	Ciężarowy
3	Peugeot	Boxer 333 2.2.	Ciężarowy
4	Fiat	Ducato	Ciężarowy
5	Skoda	SUPERB	Osobowy
6	Ford	Transit 280 S	Ciężarowy
7	NISSAN	NV200	Osobowy
8	Ford	TRANSIT 260 S TD	ciężarowy

Przystępując do wymiany pojazdów należy mieć na względzie ich wykorzystanie oraz charakterystykę pokonywanych tras. Pewnym kompromisem pomiędzy ekologią, a funkcjonalnością może stanowić zakup samochodów z napędem hybrydowym (elektryczno-spalinowym).



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 eksploatacji pojazdów elektryczny, które 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 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. Sytuacja inaczej wygląda w budynkach wielorodzinnych, często bez własnego miejsca parkingowego, a jak pokazują doświadczenia rynkowe, uzyskanie pozwolenia od właściciela budynku lub zarządcy na zainstalowanie ładowarki jest niezwykle trudne w przypadku pojedynczych osób – powstają 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 publicznych punktów ładowania pojazdów elektrycznych, kierować się należy następującymi wytycznymi:

- W gęsto zabudowanych miejscach bez strzeżonego parkingu, należy przeznaczyć określony procent miejsc parkingowych (tj. 10-20%) na stacje ładowania pojazdów elektrycznych.



- Wraz ze wzrostem ilości 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 tworzenie 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 pożądany 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 14: Mix infrastruktury ładowania pojazdów elektrycznych



Jednym z wymogów dla jednostek samorządu terytorialnego wynikających z ustawy o elektromobilności i paliwach alternatywnych jest zapewnienie minimalnej (określonej w ustawie) ilości ogólnodostępnych stacji ładowania pojazdów elektrycznych na terenie danej gminy. Minimalna liczba punktów ładowania zainstalowanych w tym zakresie określa Art. 60 ustawy.



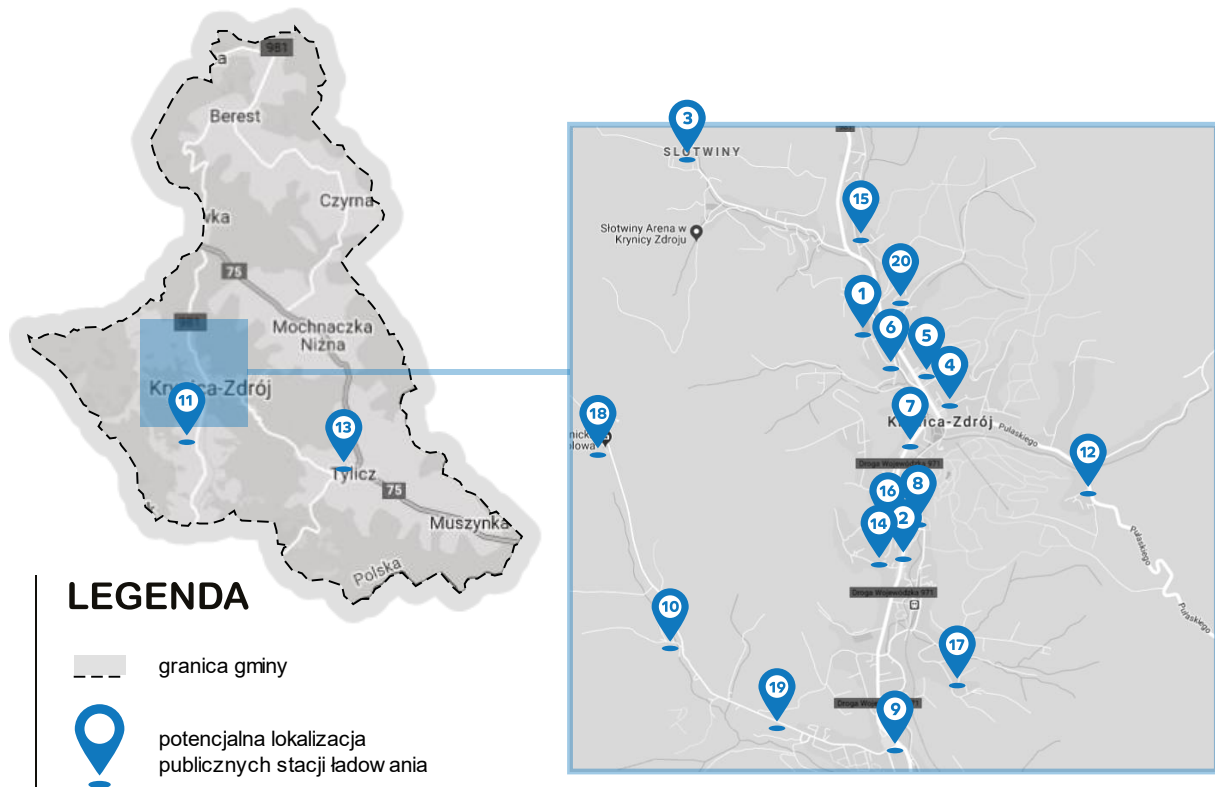
Minimalna liczba punktów ładowania zainstalowanych do dnia 31 grudnia 2020 r. w ogólnodostępnych stacjach ładowania, zlokalizowanych w gminach wynosi:

- 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

Gminę Krynica-Zdrój nie zamieszkuje więcej niż 100 000 mieszkańców, dlatego nie podlega ona temu obowiązkowi ustawowemu, niemniej jednak przytoczony artykuł pozwala określić docelową (rekomendowaną przez ustawodawcę) ilość stacji ładowania na 1000 mieszkańców. Uśredniając minimalne liczby punktów ładowania wskazane w art. 60 ustawy o elektromobilności wyznaczyć można, iż na 1500 mieszkańców powinien przypadać przynajmniej jeden punkt ładowania. Biorąc zatem pod uwagę liczbę mieszkańców gminy na jej terenie powinno znaleźć się co najmniej 12 punktów - miejsc ładowania pojazdów elektrycznych.

Rekomendowane lokalizacje punktów ładowania pojazdów elektrycznych oznaczono na kolejnej mapie.



Rysunek 15: Rekomendowane lokalizacje punktów ładowania pojazdów elektrycznych na terenie Gminy Krynica-Zdrój (źródło: opracowanie własne)

Lista lokalizacji (łącznie 21 stanowisk ładowania) znajduje się w tabeli zamieszczonej poniżej:

Tabela 15: Lokalizacja stacji ładowania

L.p.	Nazwa lokalizacji	Ilość stanowisk ładowania
1	Parking przy Hali Lodowej (2 stanowiska)	2 stanowiska
2	Parking przy Urzędzie Miasta	1 stanowisko
3	Parking przy Pętli - Słotwiny	1 stanowisko
4	Parking przy ul. Kościelnej	1 stanowisko
5	Parking przy ul. Podgórznej	1 stanowisko
6	Parking przy ul. Dąbrowskiego	1 stanowisko
7	Parking przy deptaku – Bulwary Dietla	1 stanowisko
8	Parking przy ul. dra H. Ebersa	1 stanowisko
9	Parking Rondo Szpital	1 stanowisko
10	Parking przy ul. Czarny Potok – Pętla	1 stanowisko
11	Parking przy MPGK Baza	1 stanowisko
12	Parking przy ul. Pułaskiego	1 stanowisko
13	Parking przy rynku - Tylicz	1 stanowisko
14	Parking przy ul. Polnej	1 stanowisko
15	Parking przy ul. Stara Droga	1 stanowisko
16	Parking przy ul. Kościuszki	1 stanowisko
17	Parking przy ul. Źródlanej	1 stanowisko
18	Parking przy Kolejce Gondolowej	1 stanowisko
19	Parking przy ul. Czarny Potok	1 stanowisko
20	Parking przy al. Tysiąclecia	1 stanowisko

REKOMENDOWANE PARAMETRY TECHNICZNE

PARAMETRY WEJŚCIOWE

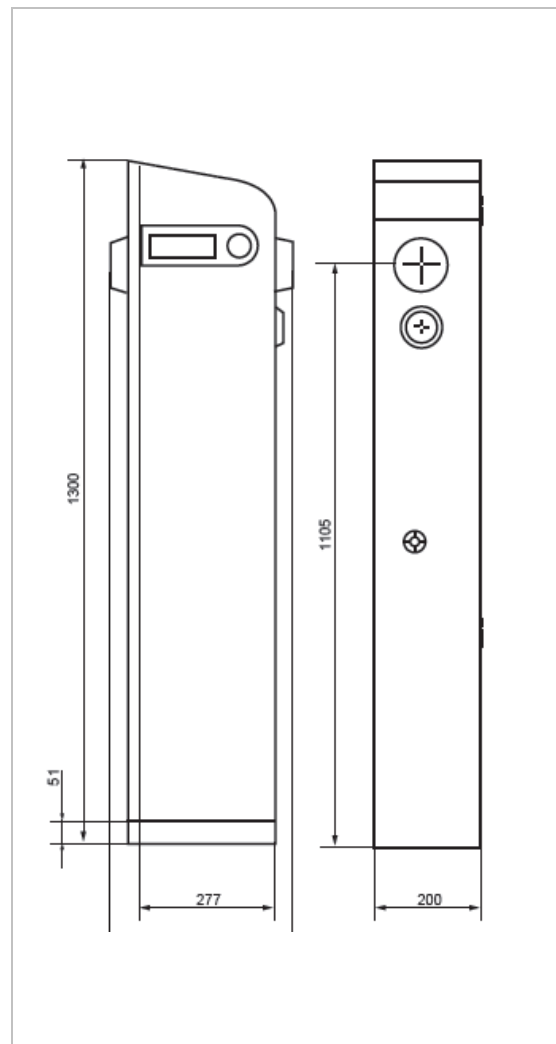
ilość faz	3
napięcie	400 V AC
prąd/natężenie wejściowe	3 x 32 V
moc wejściowa	1 lub 2 x 22 kW

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 pojazdów elektrycznych nie musi być realizowana ze środków publicznych, aczkolwiek biorąc pod uwagę (przynajmniej aktualnie) małe zainteresowanie tego typu inwestycjami wśród inwestorów prywatnych (na terenie funkcjonuje aktualnie zaledwie jedna stacja ładowania pojazdów), przeanalizowano scenariusz w którym za całość wdrożenia odpowiedzialny byłby samorząd.

Założenia kosztów inwestycyjnych przedstawiają się następująco:

Tabela 16: 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 17: 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 18: Prognoza kosztów - jedna stacja ładowania

Koszty stałe (symulacja dla jednej stacji ładowania)	Rok eksploatacji					
	0	I	II	III	IV	V
Pozycja/rok						
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

Łączne 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).



Ponieważ w Strategii wytypowano 20 stanowisk stacji ładowania, prognoza łącznych wydatków przedstawia się następująco:

Tabela 19: Prognoza kosztów - system stacji ładowania

Koszty stałe (symulacja dla 20 stacji ładowania)	Rok eksploatacji					
	0	I	II	III	IV	V
Koszt zakupu stacji	400 000,00 zł	- zł	- zł	- zł	- zł	- zł
Koszt montażu	100 000,00 zł	- zł	- zł	- zł	- zł	- zł
System zarządzania	- zł	12 000,00 zł	12 000,00 zł	12 000,00 zł	12 000,00 zł	12 000,00 zł
Przeгляд i serwis	- zł	4 000,00 zł	4 000,00 zł	4 000,00 zł	4 000,00 zł	4 000,00 zł
Opłata przyłączeniowa	- zł	25 000,00 zł	25 001,00 zł	25 002,00 zł	25 003,00 zł	25 004,00 zł
SUMA	500 000,00 zł	41 000,00 zł	41 001,00 zł	41 002,00 zł	41 003,00 zł	41 004,00 zł

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

Przeprowadzone analizy popytowe wskazują, iż 96,7% wszystkich ładowań samochodów odnotowuje się w godzinach 5.00-22.00¹¹. 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.

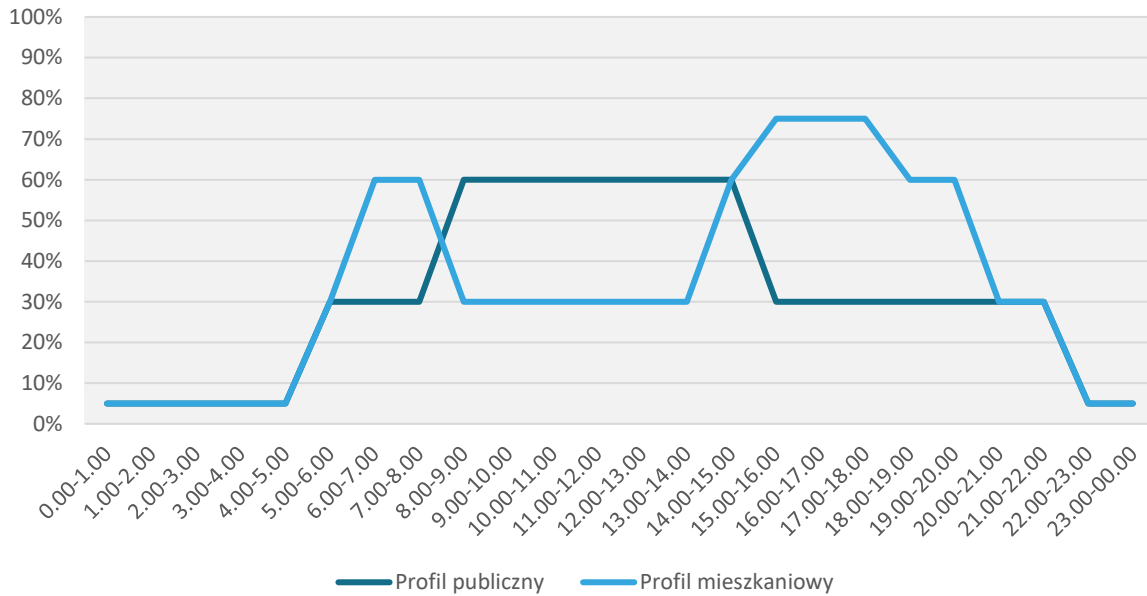


2. Profil mieszkaniowy - dla zlokalizowanych w obrębie zabudowy mieszkaniowej wielorodzinnej. Lokalizacje te charakteryzuje mała rotacja odwiedzających i dłuższy czas ładowania – również ładowania nocnego w czasie którego nastąpi pełne naładowanie baterii w samochodzie.

¹¹ A Model for Public Fast Charging Infrastructure Needs, EVS29 Symposium, Montreal, Canada, 2016



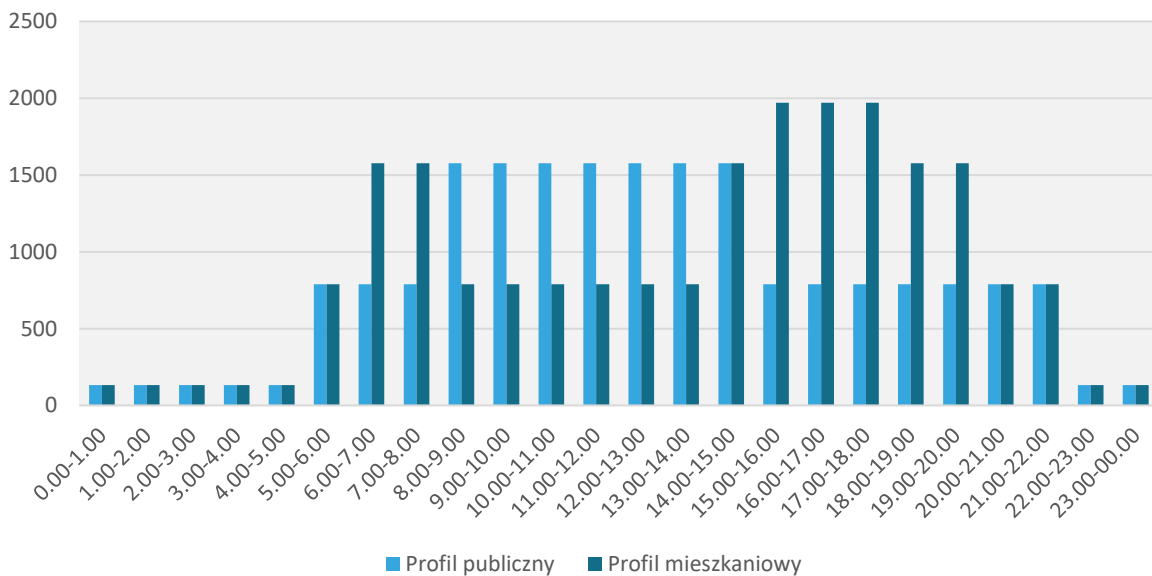
Charakterystykę profili wykorzystania stacji w poszczególnych częściach doby przedstawia wykres zamieszczony poniżej:



Rysunek 16: 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 17: Zużycie energii w godzinach doby [kWh/rok]



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

Tabela 20: 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 przypadku pełnego wykorzystania utworzonej infrastruktury ładowania pojazdów elektrycznych (20 stanowisk ładowania), potencjalny wzrost zużycia energii elektrycznej wyniesie ok. 400 MWh energii elektrycznej w skali roku.

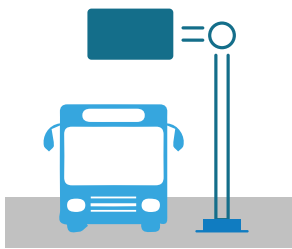
W skali miasta, prognozowane wartości nie są zatem znaczące i nie wpłyną negatywnie na stabilność systemu elektroenergetycznego.

Tworząc sieć punktów ładowania, warto rozważyć 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:

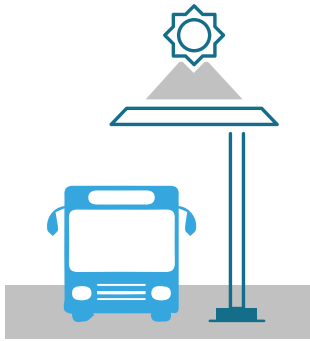
1. System informacji pasażerskiej;
2. Autonomiczne wiaty przystankowe;
3. Obiekty małej infrastruktury.



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 18: Tablica informacyjna w systemie informacji pasażerskiej - przykład
źródło: <https://kk24.pl/na-10-przystankach-mzk-zawisly-tablice-informacyjne-wkrotce-system-rozpocznie-prace/>



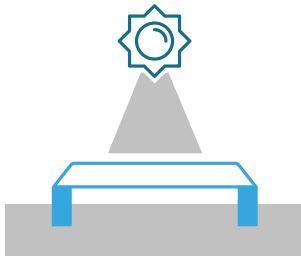
2. Autonomiczne bądź tzw. inteligentne wiaty przystankowe, w których zasilanie wiaty odbywa się poprzez moduły fotowoltaiczne zlokalizowane na dachu wiaty. Wiatę wyposażać można w następujące funkcjonalności:

- 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;

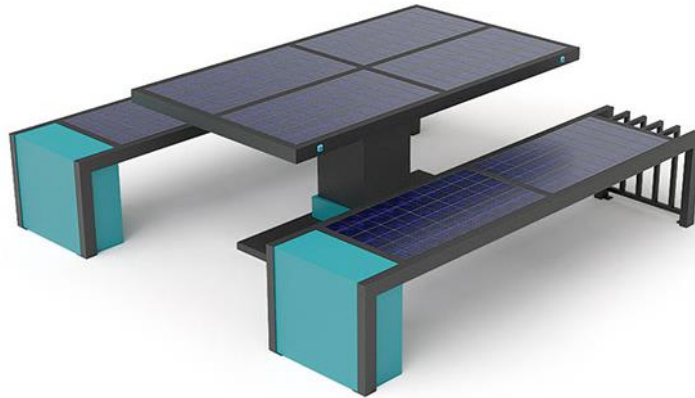


Rysunek 19: Wizualizacja wiaty przystankowej

Na terenie Gminy Krynica-Zdrój znajduje się aktualnie 45 przystanków komunikacyjnych będących własnością gminy. Koszt jednej tablicy informacyjnej wraz z montażem i przyłączeniem wynosi 30 000 zł, natomiast przystanku zasilanego fotowoltaiką 25 000 – 40 000 zł.



3. Uzpełnieniem 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 20: 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 21: Zestawienie budynków, na których możliwe jest posadowienie instalacji fotowoltaicznych.

Lp.	Nazwa jednostki lub komórki organizacyjnej	Lokalizacja
1	Urząd Miejski w Krynicy-Zdroju	ul. Kraszewskiego 7, 33-380 Krynica Zdrój
2	Biblioteka Publiczna Gminy Krynicy-Zdroju	ul. Nowotarskiego 1, 33-380 Krynica-Zdrój
3	Centrum Księgowo-Administracyjne Oświaty Gminy Krynica Zdrój	ul. Szkolna 3, 33-380 Krynica-Zdrój
4	Zespół Szkolno-Przedszkolny Nr 1 w Krynicy-Zdroju	ul. Piłsudskiego 91, 33-380 Krynica-Zdrój
5	Szkoła Podstawowa Nr 2 im. Polskich Olimpijczyków w Krynicy-Zdroju	ul. Kraszewskiego 158, 33-380 Krynica-Zdrój



6	Gminne Przedszkole Nr 2 w Krynicy-Zdroju	ul. Reymonta 10, 33-380 Krynica-Zdrój
7	Samorządowe Centrum Edukacji Szkolnej w Bereście	Berest 14, 33-380 Krynica- Zdrój
8	Samorządowe Centrum Edukacji Szkolnej w Tyliczu	ul. K. Wielkiego 9, 33-383 Tylicz
9	Miejski Ośrodek Sportu i Rekreacji w Krynicy-Zdroju	ul. Park Sportowy 5, 33-380 Krynica-Zdrój
10	Centrum Kultury w Krynicy-Zdroju	ul. Piłsudskiego 19, 33-380 Krynica-Zdrój
11	Szkoła Podstawowa im. Zbigniewa Wodeckiego w Piorunce	Piorunka 20, 33-380 Krynica -Zdrój
12	Szkoła Podstawowa w Polanach	Polany 1, 33-380 Krynica -Zdrój



6.1.6. Zestawienie zadań wdrożenia strategii rozwoju elektromobilności

Dobór właściwych działań sprzyjających rozwojowi elektromobilności, to kluczowy element Strategii. Zestawienie 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, stąd też 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>n/d</p>	 <p>POTENCJALNE ŹRÓDŁA FINANSOWANIA</p> <p>Budżet gminy</p>
---	---	---	---

OPIS ZADANIA

Obecnie zużycie energii w obiektach miejskich możliwe jest wyłącznie poprzez faktury za energię, dostępne są technologie jednak umożliwiające zamontowanie własnych urządzeń pomiarowych odczytujących pobór energii i gazu w trybie ciągłym oraz przekazywanie tych danych na serwer co umożliwia stały podgląd zużycia energii z dowolnego stanowiska komputerowego – umożliwia to rozpoznawanie anomalii i strat (np. oświetlenie i ogrzewanie włączone na noc czy na dni wolne)

Przedmiotem zadania jest objęcie całości infrastruktury miejskiej związanej z poborem energii systemem monitorowania i zarządzania energią elektryczną oraz ciepłą (w tym odczyty zużytego gazu) w formie informatycznego Centrum Zarządzania Energią. System objąć powinien:

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

Działanie systemu powinno 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

Budowa systemu informacji pasażerskiej

 OKRES REALIZACJI 2020-2030	 SZACUNKOWY KOSZT INWESTYCJI 600 000 zł	 SZACUNKOWY EFEKT EKOLOGICZNY n/d	 POTENCJALNE ŹRÓDŁA FINANSOWANIA Budżet gminy Regionalny Program Operacyjny Województwa Małopolskiego Narodowy Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej
---	---	---	---

OPIS ZADANIA

Przedmiotem zadania jest objęcie większości przystanków których właścicielem jest gmina systemem dynamicznej informacji pasażerskiej, której uzupełnieniem byłaby aplikacja mobilna informująca o aktualnej sytuacji w komunikacji (np. opóźnienia, zmiany rozkładów jazdy).

Elektroniczne tablice informacyjne wyposażone mogą być również w system informacji głosowej podnoszący dostępność komunikacji dla osób niewidomych oraz słabosłyszących, bądź w przypadku wyświetlaczy ciekłokrystalicznych – możliwość emitowania reklam oraz ogłoszeń.



ZADANIE III

Modernizacja przystanków miejskich oraz rozwój infrastruktury SMART-CITY



OKRES REALIZACJI

2020-2030



SZACUNKOWY KOSZT INWESTYCJI

800 000 zł



SZACUNKOWY EFEKT EKOLOGICZNY

30 MgCO₂



POTENCJALNE ŹRÓDŁA FINANSOWANIA

Budżet gminy
Regionalny Program
Operacyjny
Województwa
Małopolskiego

OPIS ZADANIA

Zadanie przewiduje montaż autonomicznych wiat przystankowych, w których zasilanie wiaty odbywa się poprzez moduły fotowoltaiczne zlokalizowane na ich dachu. Wiatę wyposażyc 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.

Uzupełnieniem infrastruktury miejskiej stanowiąc mogą elementy małej architektury zasilane instalacjami fotowoltaicznymi i umożliwiającymi poprzez gniazda USB lub płyty indukcyjne doładowywanie telefonów i tabletów co może być szczególnie pożądane przez odwiedzających gminę turystów.



ZADANIE IV

Obsługa komunikacji miejskiej pojazdami zeroemisyjnymi

 OKRES REALIZACJI 2024-2035	 SZACUNKOWY KOSZT INWESTYCJI 5 - 10 mln zł (w przypadku zakupu 5-10 autobusów elektrycznych)	 SZACUNKOWY EFEKT EKOLOGICZNY 100,00 MgCO ₂	 POTENCJALNE ŹRÓDŁA FINANSOWANIA Budżet miasta Regionalny Program Operacyjny Województwa Małopolskiego Program GEPARD Fundusz Transportu Niskoemisyjnego
---	---	--	---

OPIS ZADANIA

Zadanie przewiduje wykorzystanie w komunikacji miejskiej autobusów z napędem elektrycznym o charakterze zeroemisyjnym.

Wdrożenie zadania wiązać się będzie zarówno z zakupem bądź leasingiem samych pojazdów jak i stworzeniem dedykowanej im 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.

Ponieważ aktualnie kursy komunikacji uzdrowskiej wykonywane są nowymi pojazdami na które obowiązuje umowa leasingowa, realizacja zadania powinna mieć miejsce po zakończeniu okresu ich eksploatacji.

Informacje o położeniu i przejeździe autobusów przekazywane byłyby do systemu informacji pasażerskiej określonego w zadaniu II.



ZADANIE V

Rozbudowa systemu dróg rowerowych

 <p>OKRES REALIZACJI</p> <p>2020-2035</p>	 <p>SZACUNKOWY KOSZT INWESTYCJI</p> <p>5 000 000 zł</p>	 <p>SZACUNKOWY EFEKT EKOLOGICZNY</p> <p>n/d</p>	 <p>POTENCJALNE ŹRÓDŁA FINANSOWANIA</p> <ul style="list-style-type: none"> Budżet gminy Regionalny Program Operacyjny Województwa Małopolskiego Narodowy Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej
---	---	---	--

OPIS ZADANIA

Według danych Banku Danych Lokalnych, długość ścieżek rowerowych na koniec 2018 r. wynosiła 5,6 km. Częścią szerszego spojrzenia na ekosystem elektromobilności jest upowszechnianie alternatywnych form transportu – w szczególności rowerów, które mogą być elementem turystycznego rozwoju gminy. Z uwagi jednak na prędkości rozwijane przez te pojazdy konieczne jest rozwijanie infrastruktury, która zapewni bezpieczeństwo wszystkim uczestnikom ruchu. Choć specyfika gminy (zwarta zabudowa miejska, trudności terenowe, duże przewyższenia) utrudnia inwestycje w wydzielone drogi rowerowe na które w wielu lokalizacjach brakuje miejsca, to jednak ciągle jest to najskuteczniejsze narzędziem wspierające wykorzystanie w codziennym transporcie pojazdów dwukołowych (rowerów i hulajnóg). Dążyć należy zatem aby ścieżki rowerowe obejmowały główne ciągi komunikacyjne w gminie.



ZADANIE VI

Rozwój sieci publicznych wypożyczalni rowerów miejskich

 <p>OKRES REALIZACJI</p> <p>2020-2035</p>	 <p>SZACUNKOWY KOSZT INWESTYCJI</p> <p>1 000 000 zł</p>	 <p>SZACUNKOWY EFEKT EKOLOGICZNY</p> <p>40 MgCO₂</p>	 <p>POTENCJALNE ŹRÓDŁA FINANSOWANIA</p> <p>Budżet gminy</p>
---	---	---	---

OPIS ZADANIA

Realizacja zadania ma charakter komplementarny w odniesieniu do rozbudowy infrastruktury ścieżek i dróg rowerowych i przyczyni się do zwiększenia ilości podróży odbywanych rowerem – rozwiązania popularnego 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 utworzenie jednego punktu wypożyczania rowerów (wypożyczalni miejskiej), bądź budowę samoobsługowych stacji wypożyczania rowerów, w ramach których wypożyczenie roweru oraz jego zwrot mogą nastąpić w różnych miejscach. Stacje rozmieszczone powinny być w węzłowych punktach gminy. Z uwagi na warunki klimatyczne funkcjonowanie wypożyczalni ograniczone będzie do miesięcy wiosenno-letnich.



ZADANIE VII

Wymiana pojazdów służbowych w Urzędzie Miejskim i jednostkach/spółkach podległych

 <p>OKRES REALIZACJI</p> <p>2022-2025</p>	 <p>SZACUNKOWY KOSZT INWESTYCJI</p> <p>300 000 zł</p>	 <p>SZACUNKOWY EFEKT EKOLOGICZNY</p> <p>10 MgCO₂</p>	 <p>POTENCJALNE ŹRÓDŁA FINANSOWANIA</p> <p>Budżet gminy</p> <p>Fundusz Transportu Niskoemisyjnego</p>
---	---	---	---

OPIS ZADANIA

Choć Krynica-Zdrój nie jest objęta obowiązkiem wykazania w użytkowanej flocie pojazdów, samochodów elektrycznych, to ich zakup stanowić może element budujący wizerunek gminy czystszej i ekologicznej. Dodatkowo, pozytywne doświadczenia z eksploatacji pojazdów elektrycznych stanowić mogą impuls dla mieszkańców do zakupu własnych pojazdów. Wraz z zakupem samochodów konieczne jest utworzenie punktów ładowania, które o ile to możliwe - powinny mieć charakter publicznie dostępny. Jako priorytetowe do wymiany wskazać można samochód straży miejskiej, a w dalszej kolejności samochody osobowe i lekkie samochody dostawcze wykorzystywane przez Urząd Miejski oraz jednostki organizacyjne.



ZADANIE VIII

Budowa stacji ładowania pojazdów elektrycznych

 <p>OKRES REALIZACJI</p> <p>2020-2035</p>	 <p>SZACUNKOWY KOSZT INWESTYCJI</p> <p>400 000 zł</p>	 <p>SZACUNKOWY EFEKT EKOLOGICZNY</p> <p>n/d</p>	 <p>POTENCJALNE ŹRÓDŁA FINANSOWANIA</p> <p>Budżet gminy Fundusz Transportu Niskoemisyjnego</p>
---	---	---	--

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 znaleźć powinny się stacje, aczkolwiek wraz z rozwojem elektromobilności (perspektywa dokumentu, to aż 2035 r.), docelowo na każdym parkingu powinno znaleźć się przynajmniej jedno gniazdo ładowania samochodów elektrycznych. Wraz z uruchomieniem systemu ładowania rozważyć można preferencje w zakresie opłaty za ładowanie pojazdów dla mieszkańców - rozliczających podatki dochodowe na rzecz gminy.



ZADANIE IX

Modernizacja oświetlenia



OPIS ZADANIA

W ramach zadania przewiduje się modernizację około 1800 istniejących opraw oświetlenia ulicznego (wymiana źródeł sodowych na źródła typu LED), doświetlenie przejść dla pieszych oraz skrzyżowań, (również poprzez montaż autonomicznych opraw oświetleniowych zasilanych energią wiatru oraz słońca w miejscach w których brak jest ciągów oświetlenia ulicznego). Zadanie więc ma z jednej strony charakter 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

 <p>OKRES REALIZACJI</p> <p>2020-2025</p>	 <p>SZACUNKOWY KOSZT INWESTYCJI</p> <p>1 200 000 zł</p>	 <p>SZACUNKOWY EFEKT EKOLOGICZNY</p> <p>250 MgCO₂</p>	 <p>POTENCJALNE ŹRÓDŁA FINANSOWANIA</p> <p>Budżet gminy Regionalny Program Operacyjny Województwa Małopolskiego</p>
---	---	---	---

OPIS ZADANIA

Rozwój infrastruktury związanej z elektromobilnością (stacje ładowania, system informacji pasażerskiej, zakup samochodów z napędem elektrycznym) skutkować będzie zwiększeniem zużycia energii elektrycznej 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. 20 kW na 12 budynkach.

Przed przystąpieniem do fazy inwestycyjnej rekomendowane jest przeprowadzenie audytu efektywności energetycznej budynków w zakresie szczegółowego doboru mocy instalacji dla poszczególnych obiektów.



ZADANIE XI

Edukacja ekologiczna

 <p>OKRES REALIZACJI</p> <p>2020-2035</p>	 <p>SZACUNKOWY KOSZT INWESTYCJI</p> <p>n/d zł</p>	 <p>SZACUNKOWY EFEKT EKOLOGICZNY</p> <p>n/d</p>	 <p>POTENCJALNE ŹRÓDŁA FINANSOWANIA</p> <p>Budżet gminy</p> <p>Regionalny Program Operacyjny Województwa Małopolskiego</p> <p>Wojewódzki Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej</p>
---	---	---	---

OPIS ZADANIA

Oceniając Strategię z perspektywy zakładanego efektu ekologicznego (redukcja emisji CO₂), zakres oddziaływania działań gminnych jest bardzo ograniczony. Dla osiągnięcia realnej zmiany konieczne są również rozległe inwestycje prywatne: w zakup samochodów elektrycznych, montaż odnawialnych źródeł energii na budynkach mieszkalnych oraz ośrodkach wypoczynkowych, ale również zmiana nawyków transportowych (wybór komunikacji zbiorowej lub w okresie letnim – roweru, zamiast samochodu osobowego). W tym celu powinny być prowadzone przez cały okres wdrażania strategii - działania edukacyjne skierowane do dzieci i młodzieży (np. konkursy szkolne, lekcje i warsztaty tematyczne), pracowników urzędu (wyjazdy studyjne, uczestnictwo w konferencjach) oraz mieszkańców gminy (kampanie informacyjne w zakresie bonifikat i korzyści związanych z zakupem pojazdów elektrycznych).



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

Tabela 22: Harmonogram zadań na lata 2020-2035

L.p.	Zadanie / Okres realizacji	'20	'21	'22	'23	'24	'25	'26	'27	'28	'29	'30	'31	'32	'33	'34	'35
I	Utworzenie gminnego Systemu Zarządzania Energią																
II	Uruchomienie systemu informacji pasażerskiej																
III	Modernizacja przystanków miejskich oraz rozwój infrastruktury SMART-CITY																
IV	Obsługa komunikacji miejskiej pojazdami zeroemisyjnymi																
V	Rozbudowa systemu dróg rowerowych																
VI	Rozwój sieci publicznych wypożyczalni rowerów miejskich																
VII	Wymiana pojazdów służbowych w Urzędzie Miejskim																
VIII	Budowa stacji ładowania pojazdów elektrycznych																
IX	Modernizacja oświetlenia																
X	Montaż odnawialnych źródeł energii na budynkach publicznych																
XI	Edukacja ekologiczna																



6.1.8. Struktura i schemat organizacyjny wdrażania wybranej strategii rozwoju elektromobilności

Wiodącą rolę w monitorowaniu i wdrażaniu strategii pełnić będzie Urząd Miejski w Krynicy Zdroju. Strukturę organizacyjną określa Zarządzenie nr 37.2018 Burmistrza Krynicy-Zdroju z dnia 18 grudnia 2018 r. 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 GOSPODARKI KOMUNALNEJ I OCHRONY ŚRODOWISKA



- 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 FINANSOWO-BUDŻETOWY



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



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"> • Uzdrawiskowy charakter miasta – wysoka świadomość konieczności dbania o jakość powietrza i środowiska • Wysoki stopień urbanizacji i zwarta tkanka miejska (dostępność do linii energetycznych) • Skuteczne działania Urzędu Miejskiego w zakresie pozyskania finansowania zewnętrznego • Dobry poziom infrastruktury technicznej • Darmowa komunikacja miejska 	<ul style="list-style-type: none"> • Słabo rozwinięta infrastruktura do ładowania pojazdów z napędem elektrycznym • Duże natężenie ruchu w sezonie turystycznym • Znikomy stopień inwestycji prywatnych w sektorze elektromobilności • Warunki urbanistyczne utrudniające rozwój ścieżek rowerowych
SZANSE	ZAGROŻENIA
<ul style="list-style-type: none"> • 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) • Rozwój inwestycji w odnawialne źródła energii zwiększający autonomię energetyczną gminy 	<ul style="list-style-type: none"> • Rosnące ceny energii elektrycznej • Wysoki koszt zakupu pojazdów elektrycznych • 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 Krynicy-Zdroju”. Ankietyzacja pozwoliła na określenie preferencji, oczekiwań, potrzeb, a także potencjalnych planów mieszkańców gminy w dziedzinie elektromobilności. Odpowiednie wykorzystanie opinii osób współtworzących ruch lokalny 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 dziesięciu dni, od 19 grudnia do 29 grudnia 2019 r. Szczegółowy raport o przeprowadzonych konsultacjach zawiera Załącznik nr 1 do opracowania: Raport z ankietyzacji. Ponadto projekt dokumentu Strategii rozwoju elektromobilności dla Gminy Krynica-Zdrój 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.

W ramach działań podstawowych uruchomiony zostanie portal informacyjny (dostępny przez zakładkę „elektromobilność” na stronie internetowej Urzędu Miejskiego) na którym zamieszczone zostaną następujące informacje:

- ogólne informacje o zagadnieniu elektromobilności i pojazdach elektrycznych;
- przebieg opracowania strategii oraz informacje o ewentualnych aktualizacjach;
- mapy stacji ładowania pojazdów elektrycznych;
- informacje o możliwych systemach wsparcia (bonifikatach) dla posiadaczy pojazdów elektrycznych;
- informacje o korzyściach środowiskowych płynących z wykorzystania pojazdów elektrycznych;
- moduł zadawania pytań do administratorów strony odnośnie elektromobilności. Na bazie modułu zadawania pytań w przyszłości na stronie utworzone zostanie tzw. FAQu tj. zestaw najczęściej zadawanych pytań wraz z odpowiedziami na nie.
- Dodatkowo przed uchwaleniem dokumentu przez Radę Miejską, strategia zostanie wyłożona do konsultacji społecznych.

Działania fakultatywne planuje się realizować w ramach pozyskiwanych środków zewnętrznych na podstawie:

- 1) wsparcia z Funduszu Transportu Niskoemisyjnego 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.
- 2) wsparcia z Wojewódzkiego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej w Warszawie w ramach programu „Edukacja ekologiczna”¹².

¹² http://wfosigw.pl/pogramy_i_konkursy/edukacja-ekologiczna/



Do działań fakultatywnych należy:

1. przygotowanie publikacji promujących elektromobilność, w tym opracowanie i rozpowszechnianie ulotek oraz informatorów na temat zagadnienia elektromobilności;
2. przygotowanie konkursów dla uczniów szkół związanych z promowaniem elektromobilności;
3. organizacja konferencji dla przedsiębiorstw technologicznych, jednostek naukowo-badawczych oraz samorządów w zakresie wymiany doświadczeń i koncepcji związanych z rozwojem elektromobilności;
4. 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 w tym zakresie wiążą się z wysokimi nakładami, a analizując stronę wyłącznie ekonomiczną cechują się ujemną stopą zwrotu. Szczególnie jest to widoczne w przypadku samochodowych oraz autobusów, których koszt zakupu może być nawet dwukrotnie wyższy niż zakupu pojazdów spalinowych. Zarazem jednak inwestycje w nowoczesne i czyste technologie mogą otrzymać wsparcie finansowe ze źródeł zewnętrznych. Najważniejszym instrumentem wsparcia jest Fundusz Transportu Niskoemisyjnego. Fundusz Niskoemisyjnego Transportu, zwany dalej „Funduszem” został powołany z dniem 28 lipca 2018 r. Wcześniej w polskim porządku prawnym nie stworzono tego typu funduszu celowego dedykowanego niskoemisyjnemu transportowi oraz paliwom alternatywnym. Wnioski będą przyjmowane wyłącznie elektronicznie, zostanie uruchomiona dedykowana platforma komunikacyjna na domenie fnt.gov.pl, zaś procedura naboru będzie przypominać inne, funkcjonujące obecnie na rynku.



Z środków funduszu otrzymać można wsparcie na następujące działania:

- 1) w przypadku budowy lub rozbudowy infrastruktury o normalnej mocy (do 22kW) do ładowania pojazdów energią elektryczną wykorzystywaną w transporcie nie więcej niż 50% kosztów kwalifikujących się do objęcia wsparciem, przy czym wsparcie na inwestycję związaną z budową jednej stacji ładowania o normalnej mocy nie może przekroczyć 25 500 zł;
- 2) w przypadku budowy lub rozbudowy infrastruktury o dużej mocy do ładowania pojazdów energią elektryczną wykorzystywaną w transporcie nie więcej niż 50% kosztów kwalifikujących się do objęcia wsparciem, przy czym wsparcie na inwestycję związaną z budową jednej stacji ładowania o dużej mocy nie może przekroczyć 150 000 zł;
- 3) w przypadku budowy infrastruktury ładowania drogowego dla transportu publicznego (ładowarka autobusów elektrycznych) nie więcej niż 50% kosztów kwalifikujących się do objęcia wsparciem, przy czym nie więcej niż 240 000 zł na jedną stację ładowania;
- 4) w przypadku zakupu autobusu elektrycznego nie więcej niż 55% kosztów kwalifikujących się do objęcia wsparciem, przy czym nie więcej niż 145 000 zł na jeden autobus;



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

- 1) w przypadku zakupu samochodu osobowego wykorzystującego do napędu wyłącznie energię elektryczną - 30% ceny nabycia, nie więcej jednak niż 36 000 zł. Wsparcie może być udzielone, jeżeli cena nabycia takiego pojazdu nie przekracza 125 000 zł;
- 2) w przypadku zakupu samochodu osobowego wykorzystującego do napędu energię elektryczną wytworzoną z wodoru w zainstalowanych w nim ogniwach paliwowych napędzanego wodorem - 30% ceny nabycia, nie więcej jednak niż 100 000 zł. Wsparcie może być udzielone, jeżeli cena nabycia takiego pojazdu nie przekracza 300 000 zł;
- 3) w przypadku pojazdów do przewozu ładunków o dopuszczalnej masie całkowitej (DMC) <3,5 t - 30% ceny nabycia, nie więcej jednak niż 70 000 zł;
- 4) w przypadku pojazdów do przewozu ładunków o dopuszczalnej masie całkowitej (DMC) >3,5 t i <12t - 30% ceny nabycia, nie więcej jednak niż 150 000 zł;
- 5) w przypadku pojazdów do przewozu ładunków o dopuszczalnej masie całkowitej (DMC) >12t - 30% ceny nabycia, nie więcej jednak niż 200 000 zł;
- 6) w przypadku dwukołowych i trójkołowych (skutery, motorowery) - 30% ceny nabycia, nie więcej jednak niż 5 000 zł;

Oprócz Funduszu Transportu Niskoemisyjnego, 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 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. 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.
4. 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.
5. 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 realizowane cele tj.:

- poprawa 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 postawienia na rozwój transportu zeroemisyjnego (rowery, autobusy, samochody osobowe), który nie powoduje emisji żadnych zanieczyszczeń ani hałasu. Przy wyznaczaniu rocznego spadku emisji gazów cieplarnianych przyjętą pracę przewozową (wyrażoną w pasażerokilometrach), która w wyniku realizacji projektu będzie wykonana transportem zbiorowym oraz zeroemisyjnym zamiast indywidualnym. Jak szacuje Europejska Federacja Cyklistów, emisja CO₂ podczas jazdy samochodem wynosi w sumie 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.

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 dla Gminy Krynica-Zdrój. Przewiduje się tym samym opracowanie czterech raportów:



1. w roku 2024 – pierwszy raport za okres 2020-2023
2. w roku 2028 – drugi raport 2024-2027
3. w roku 2032 – trzeci raport 2028-2031
4. w roku 2036 – 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	Pożądana zmiany wartości wskaźnika w okresie obowiązywania strategii
1	Liczba eksploatowanych pojazdów zeroemisyjnych w komunikacji publicznej	szt.	Wzrost
2	Liczba eksploatowanych pojazdów w Urzędzie Miejskim oraz jednostkach organizacyjnych	szt.	Wzrost



3	Liczba pojazdów elektrycznych zarejestrowanych na terenie gminy	szt.	Wzrost
4	Udział pojazdów elektrycznych w ogólnej liczbie zarejestrowanych pojazdów na terenie gminy	%	Wzrost
5	Liczba pasażerów komunikacji miejskiej	osób	Wzrost
6	Długość ścieżek rowerowych	km	Wzrost
7	Liczba stacji tankowania CNG na terenie gminy	szt.	Wzrost
8	Liczba punktów ładowania pojazdów elektrycznych na terenie gminy	szt.	Wzrost
9	Liczba stacji tankowania wodorem na terenie gminy	szt.	Wzrost
10	Zużycie energii elektrycznej w budynkach publicznych	MWh	Spadek
11	Zużycie ciepła w budynkach publicznych	GJ	Spadek
12	Produkcja energii ze źródeł odnawialnych	MWh	Wzrost
13	Moc wytwórcza odnawialnych źródeł energii	kW	Wzrost
14	Liczba przeprowadzonych kampanii edukacyjnych	szt.	Wzrost
15	Liczba rowerów dostępnych w systemie wypożyczalni rowerów	szt.	Wzrost
16	Liczba dni w roku w czasie których normy czystości powietrza są przekroczone	liczba	Spadek



Spis Tabel

Tabela 1: Skala barwna dla polskiego indeksu jakości powietrza – GIOŚ	17
Tabela 2: Wyniki pomiarów zanieczyszczeń 1-godzinnych w skali miesiąca w roku 2018	22
Tabela 3: Planowany efekt ekologiczny związany z wdrażaniem strategii rozwoju elektromobilności..	27
Tabela 4: Liczba pojazdów zarejestrowanych na terenie powiatu nowosądeckiego w latach 2014-2018	33
Tabela 5: Krajowe zapotrzebowanie na energię elektryczną (źródło: Polityka energetyczna Polski do 2030 roku)	40
Tabela 6: Kształtowanie się zużycia energii elektrycznej przez odbiorców nN i SN w Gminie Krynica-Zdrój w perspektywie 2030 r.	41
Tabela 7: Prognoza zapotrzebowania energii elektrycznej w Gminie Krynica-Zdrój do roku 2030.....	42
Tabela 8: Prognozowana liczba pojazdów elektrycznych wraz z rocznym zapotrzebowaniem na energię elektryczną [MWh]	43
Tabela 9: Macierz adekwatności zaproponowanych działań względem wyznaczonych w dokumencie celów	53
Tabela 10: Zestawienie wariantów	55
Tabela 11: Tabela analizy wielokryterialnej	61
Tabela 12: Wyniki analizy wielokryterialnej	62
Tabela 13: Matryca obsługi linii autobusem elektrycznym	64
Tabela 14: Zestawienie pojazdów	66
Tabela 15: Lokalizacja stacji ładowania	70
Tabela 16: Koszty inwestycyjne - założenia.....	72
Tabela 17: Koszty eksploatacyjne - założenia.....	72
Tabela 18: Prognoza kosztów - jedna stacja ładowania	72
Tabela 19: Prognoza kosztów - system stacji ładowania.....	73
Tabela 20: Roczne zużycie energii - stacja ładowania - szacunki	75
Tabela 21: Zestawienie budynków, na których możliwe jest posadowienie instalacji fotowoltaicznych.	78
Tabela 22: Harmonogram zadań na lata 2020-2035.....	92
Tabela 23: Wskaźniki monitorowania strategii	102



Spis Rysunków

Rysunek 1: Położenie Gminy Krynica-Zdrój na tle województwa i powiatu	11
Rysunek 2: Odległości z Krynicy-Zdroju do głównych ośrodków miejskich w kraju	12
Rysunek 3: Rozkład stężeń średniorocznych pyłu PM10 na obszarze województwa małopolskiego w 2015 r. (źródło: Program ochrony powietrza dla województwa małopolskiego)	23
Rysunek 4: Rozkład stężeń średniorocznych pyłu PM2,5 na obszarze województwa małopolskiego w 2015 r. (źródło: Program ochrony powietrza dla województwa małopolskiego)	24
Rysunek 5: Obszar Strefy Płatnego Parkowania (źródło: opracowanie własne na podstawie https://www.google.com/maps/d/viewer?mid=17RX_6Mx7QaS_OVwD0mtxMgCIHil&ll=49.42078766609635%2C20.95623653862299&z=16)	31
Rysunek 6: Podstawowy układ drogowy Gminy Krynica-Zdrój	32
Rysunek 7: Mapa stacji ładowania pojazdów elektrycznych na terenie Gminy Krynica-Zdrój (źródło: opracowanie własne na podstawie https://www.plugshare.com stan na dzień 31.12.2019 r.)	34
Rysunek 8: Schemat budowy autobusu elektrycznego, źródło: https://elektrowoz.pl/wp-content/uploads/2018/07/Schemat-budowy-elektrycznego-autobusu-eCitaro.jpg	56
Rysunek 9: Pantografowa stacja ładowania autobusów elektrycznych w Jaworznie (źródło: https://www.transport-publiczny.pl/img/jaworznostacja1.jpg_678-443.jpg)	57
Rysunek 10: Autobus z napędem hybrydowym ON i CNG (źródło: https://cng-Ing.pl/wiadomosci/Wspolpraca-z-gazem-w-tle,wiadomosc,374.htm)	58
Rysunek 11: Schemat "wolnej" stacji tankowania CNG (źródło: www.afdc.energy.gov)	59
Rysunek 12: Schemat "szybkiej" stacji tankowania CNG (źródło: www.afdc.energy.gov)	59
Rysunek 13: Autobus wodorowy Solaris Urbino 12 Hydrogen (źródło: Solaris Bus&Coach)	60
Rysunek 14: Mix infrastruktury ładowania pojazdów elektrycznych	68
Rysunek 15: Rekomendowane lokalizacje punktów ładowania pojazdów elektrycznych na terenie Gminy Krynica-Zdrój (źródło: opracowanie własne)	70
Rysunek 18: Charakterystyka dobowy wykorzystania stacji ładowania	74
Rysunek 19: Zużycie energii w godzinach doby [kWh/rok]	74
Rysunek 18: Tablica informacyjna w systemie informacji pasażerskiej - przykład	76
Rysunek 19: Wizualizacja wiaty przestankowej	77
Rysunek 20: Zestaw małej architektury zasilanej instalacją fotowoltaiczną	78



Załącznik nr 1 – Raport z ankietyzacji