

*Koncepcja Inwestycyjna pn.
„Lubartów - zielone miasto, przyjazne dla ludzi i klimatu”*



Zamawiający:

Gmina Miasto Lubartów

Jana Pawła II 12,

21-100 Lubartów

Wykonawca:

Energy Cut

Al. Rzeczypospolitej 29C m.1,

02-972 Warszawa, w składzie osobowym

Lubartów kwiecień 2022

NINIEJSZY MATERIAŁ ZOSTAŁ OPRACOWANY
ZGODNIE Z WYTYCZNYMI ZAWARTYMI W WYMAGANIACH
DLA PROGRAMU EUROPEAN CITY FACILITY.



AUTORZY OPRACOWANIA:

DR RAFAŁ FIGAJ

MGR-INŻ. MARCIN RUDNIK

MGR – INŻ. ARKADIUSZ MIKOŁAJCZYK

MGR INŻ. MATEUSZ FERENC

MGR MARCIN BZDYRA

Autorzy opracowania dziękują za wkład i poświęcony czas pracownikom Urzędu Miasta, a w szczególności:

Krzysztof Paśnik - *Burmistrz Miasta Lubartów*

Piotr Turowski - *Naczelnik Wydziału Strategii, Rozwoju i Funduszy Zewnętrznych*

Artur Trocyk – *Zastępca Naczelnika Wydziału Strategii, Rozwoju i Funduszy Zewnętrznych*

Andrzej Gierach - *Przedsiębiorstwo Energetyki Ciepłej Lubartów Sp. z o.o.*

Zygmunt Osiak – *Przedsiębiorstwo Gospodarki Komunalnej Lubartów Sp. z o.o.*

Wojciech Grodzicki – *Przedsiębiorstwo Gospodarki Komunalnej Lubartów Sp. z o.o.*

Radosław Stępiński – *Wydział Infrastruktury Urzędu Miasta Lubartów*

Agata Szymoniuk - *Wydział Strategii, Rozwoju i Funduszy Zewnętrznych*

Kinga Karczmarek - *Wydział Strategii, Rozwoju i Funduszy Zewnętrznych*

Spis Treści

Słownik pojęć	4
Wstęp	5
1. Opis planowanego projektu inwestycyjnego	5
2. Cele projektu inwestycyjnego	5
3. Ogólny kontekst i uzasadnienie	7
4. Opis projektu inwestycyjnego	7
4.1. Budowa gruntowych instalacji fotowoltaicznych.....	8
4.2. Budowa i rozbudowa obiektowych instalacji fotowoltaicznych	8
4.3. Modernizacji systemowego źródła zasilania	10
4.4. Modernizacja i rozbudowa inteligentnej sieci ciepłowniczej	11
4.5. Zeroemisyjna mobilność miejska	12
4.6. Budowa systemu oczyszczania wody zrzutowej	13
4.7. Stworzenie schematu pracy punktu naprawy sprzętu AGD	14
4.8. Opracowanie koncepcji/standardu nasadzeń zieleni w przestrzeni miejskiej	15
5. Podsumowanie komponentów inwestycyjnych	17
Spis tabel	18

Słownik pojęć

Ilekoć w niniejszym dokumencie pojawiają się poniższe definicje należy je rozumieć w następujący sposób:

EUCF	European City Facility
IC	Investment Concept (koncepcja inwestycyjna)
LAU	Local Administrative Units (Lokalna Administracja - JST)
JST	Jednostka Samorządu Terytorialnego
Beneficjent	Urząd Miasta Lubartów
OZE	Odnawialne źródła energii
PGK	Przedsiębiorstwo Gospodarki Komunalnej Lubartów Sp. z o.o.
KPEiK	Krajowy Plan na rzecz Energii i Klimatu na lata 2021-2030
PEP 2040	Polityka Energetyczna Polski do 2040
CEEB	Centralna Ewidencja Emisyjności Budynków
ARE	Agencja Rynku Energii
Auto konsumpcja	Stosunek zużycia energii wyprodukowanej we własnych źródłach do stosunku energii zużytej w własnych punktach poboru w ujęciu profilu dobowo - godzinowego
Samowystarczalność	Stosunek zużycia energii wyprodukowanej we własnych źródłach do stosunku energii zużytej w własnych punktach poboru w ujęciu profilu rocznego
Ustawa OZE	Ustawa o odnawialnych źródłach energii z dnia 20 lutego 2015 roku wraz z późniejszymi zmianami.

Wstęp

Przeciwdziałanie skutkom zmian klimatu i zapobieganie im, to jedno z największych wyzwań współczesnego świata. Przekładana w czasie realizacja celów klimatycznych, ustalonych w międzynarodowych protokołach i porozumieniach, skutkuje znacznym pogarszaniem się klimatu i koniecznością zakładania coraz wyższych redukcji, co przy jednoczesnym braku konsekwentnego kształtowania świadomości środowiskowej nie przynosi oczekiwanych efektów. Dzieje się tak pomimo wielu rozmów oraz formalnych działań podejmowanych na rzecz środowiska.

Na poziomie europejskim w latach 2020 – 2021 przyjęte zostało prawo klimatyczne zakładające osiągnięcie przez UE neutralności klimatycznej do 2050 roku. Europejski Zielony Ład zakłada zwiększenie wyzwań redukcji emisji CO₂ z 40 do 55 %. Dokumentem realizującym zadania klimatyczne na poziomie Miasta Lubartów był uchwalony 22 marca 2016 r. Plan Gospodarki Niskoemisyjnej, który zakładał redukcję emisji CO₂ na poziomie miasta o 20% do roku 2020. Cel ten został osiągnięty na poziomie 22%, czyli wyższym od zakładanego.

1. Opis planowanego projektu inwestycyjnego

Koncepcja Lubartów – zielone miasto 2030 stanowi kontynuację działań miasta na rzecz ochrony środowiska i redukcji emisji do atmosfery gazów cieplarnianych. Obecnie znane technologie wytwarzania energii pozwalają na stopniowe zastąpienie nieefektywnych środowiskowo systemów wytwarzania energii elektrycznej i ciepłej źródłami odnawialnymi lub niskoemisyjnymi pracującymi w skojarzeniu.

Koncepcja opiera się na kilku filarach:

- wytwarzania jak największej ilości energii z OZE (fotowoltaiczne instalacje gruntowe i obiektowe),
- wykorzystanie energii odnawialnej w transporcie,
- uruchomienie zeroemisyjnej komunikacji publicznej wraz z infrastrukturą ładowania,
- produkcji energii w skojarzeniu z ciepłem (kogeneracja),
- modernizację miejskiej sieci ciepłowniczej,
- ponowne wykorzystanie wody z oczyszczalni ścieków dla celów gospodarczych,
- wdrożenie rozwiązań mających na celu przywrócenie do życia produktów, które nie utraciły swojej funkcjonalności oraz ograniczenie ilości utylizowanej żywności i jej marnowania.

Przyjęte rozwiązania przyczynią się do poprawy komfortu życia mieszkańców oraz zapobiegną degradacji środowiska naturalnego, propagując efektywne wykorzystanie odnawialnych źródeł energii i korzystanie z istniejących zasobów bez wywoływania negatywnych skutków dla środowiska.

2. Cele projektu inwestycyjnego

Celem opracowywanej koncepcji inwestycyjnej jest określenie i przygotowanie do wdrożenia rozwiązań mających na celu zbilansowanie energetyczne miasta poprzez wytwarzanie jak największej

ilości energii z OZE i zużywanie jej jak najbliżej źródła, wprowadzenie rozwiązań propagujących wykorzystanie energii odnawialnej w transporcie i codziennym życiu mieszkańców oraz wykorzystanie wody odnowionej i wydłużenie cyklu życia produktów.

W efekcie opracowanej koncepcji Miasto Lubartów w perspektywie do roku 2030 zamierza zainicjować szereg działań o charakterze środkowym, ekonomicznym w celu dążenia do zrównoważonego rozwoju Lubartowa, jako istotnego ośrodka miejskiego w powiecie lubartowskim. W ramach zrównoważonego rozwoju lokalne władze zamierzają ograniczyć konsumpcje energii z wysokoemisyjnych źródeł kopalnych, zredukować emisję dwutlenku węgla, zwiększać produkcję z rozproszonej generacji OZE. Działania te wpisują się w Politykę Energetyczną Polski 2040 oraz Krajowy Plan na rzecz Energii i Klimatu na lata 2021-2030 gdzie: zgodnie z krajową strategią do roku 2040 wyznaczone zostały ramy i cele szczegółowe, do osiągnięcia których rząd Polski w obliczu europejskiej polityki klimatycznej będzie dążył poprzez wspieranie następujących działań:

- Optymalne wykorzystanie własnych surowców energetycznych,
- Rozbudowa infrastruktury wytwórczej i sieciowej energii elektrycznej,
- Dywersyfikacja dostaw i rozbudowa infrastruktury sieciowej gazu ziemnego, ropy naftowej i paliw ciekłych,
- Rozwój rynków energii,
- Wdrożenie energetyki jądrowej,
- Rozwój odnawialnych źródeł energii,
- Rozwój ciepłownictwa i kogeneracji,
- Poprawa efektywności energetycznej.

Państwo polskie szczególną rolę w zakresie rozwoju lokalnej energetyki upatruje w planowaniu energetycznym

„...Szczególną rolę we wdrażaniu polityki państwa w zakresie ciepłownictwa ma zaangażowanie władz samorządowych i lokalne planowanie energetyczne. Potrzeby cieplne pokrywane są blisko miejsca zamieszkania, a rynki ciepła mają charakter lokalny. Dlatego konieczna jest większa aktywność gmin, powiatów oraz województw w zakresie lokalnego planowania energetycznego, którego celem jest racjonalne wykorzystywanie zasobów energetycznych, maksymalizacja efektywnego wykorzystania istniejącej infrastruktury energetycznej, rozwój niskoemisyjnych źródeł i poprawa jakości powietrza. Planowanie powinno opierać się o realną współpracę jednostek samorządu terytorialnego, wykorzystując lokalne synergie i potencjał.”

Odrębną kwestią związaną z opracowywaną koncepcją jest aspekt ekonomiczny. Władze Miasta obok efektów środowiskowych spodziewają się redukcji kosztów konsumpcji energii elektrycznej i cieplnej. Realizacja celów ekonomicznych powiązanych z lokalnymi źródłami energii pozwolą na przeznaczenie ewentualnych nadwyżek na inwestycje służące lokalnej społeczności. Rozproszona neutralna środowiskowo generacja własna OZE pozwoli także na stworzenie podstaw niezależności energetycznej.

3. *Ogólny kontekst i uzasadnienie*

Miasto Lubartów jako świadoma energetycznie i ekologicznie jednostka samorządu terytorialnego skutecznie podejmuje działania w celu poprawy gospodarki energetycznej. Opracowanie i realizacja koncepcji w ramach EUCF jest uzupełnieniem dotychczasowych działań.

W czerwcu 2020 roku pomiędzy Burmistrzem Miasta Lubartów, a lokalnymi przedsiębiorcami zawarte zostało Porozumienie na rzecz rozwoju energetyki odnawialnej opartej o indywidualne instalacje fotowoltaiczne na terenie miasta Lubartów.

Celem porozumienia jest wspieranie rozwoju energii odnawialnej, zmniejszenie kosztów energii elektrycznej ponoszonych przez mieszkańców Lubartowa, zwiększenie dynamiki rozwoju gospodarczego miasta oraz poprawa jakości środowiska naturalnego.

Inicjatywa miasta została doceniona na poziomie krajowym w plebiscycie organizowanym przez Instytut Polityki Energetycznej im. Ignacego Łukasiewicza. W Ogólnopolskim Konkursie dla Jednostek Samorządu Terytorialnego na Najbardziej Innowacyjny Energetycznie Samorząd 2021 roku, Lubartów zajął 5 miejsce oraz otrzymał nagrodę specjalną Propagatora Wiedzy o Energii Roku.

Aktualnie obowiązujące dokumenty strategiczne Urzędu Miasta Lubartów w tym:

- Plan Gospodarki Niskoemisyjnej,
- Strategia Rozwoju Elektromobilności.

Wpisują się w działania Władz lokalnych na rzecz zrównoważonego rozwoju.

Polityka energetyczna wskazuje polskim samorządom w tym Miastu Lubartów kierunki działań wpisujące się w transformację energetyczną. Transformacja energetyczna przesuwając punkt ciężkości z dużych systemowych jednostek wytwórczych do rozproszonych wytwórców energii.

Koncepcja inwestycyjna w dużej mierze polega na zacieśnianiu lokalnej współpracy pomiędzy członkami oraz opieranie się na paliwach/technologiach wykorzystujących energię powszechnie dostępną (energia promieniowania słonecznego, ew. energia wiatru, energia wody) oraz surowców lokalnych (biomasa, biogaz, energia w innych surowcach energetycznych – np. RDF). Oparcie się na lokalności rynku jest także istotnym elementem wdrażania założeń GOZ (Gospodarki Obiegu Zamkniętego) oraz samowystarczalności energetycznej.

4. *Opis projektu inwestycyjnego*

Przedmiotem koncepcji jest określenie i przygotowanie do wdrożenia rozwiązań mających na celu zbilansowanie energetyczne miasta poprzez wytwarzanie jak największej ilości energii z OZE i zużywanie jej jak najbliżej źródła, wprowadzenie rozwiązań propagujących wykorzystanie energii odnawialnej w transporcie i codziennym życiu mieszkańców oraz wykorzystanie wody odnowionej i wydłużenie cyklu życia produktów.

4.1. Budowa gruntowych instalacji fotowoltaicznych

Budowę nowoczesnych źródeł wytwórczych energii elektrycznej wykorzystujących promieniowanie słoneczne wraz z opcjonalnym wykorzystaniem magazynów energii bilansujących wpływ źródeł na sieć elektroenergetyczną.

Planowana inwestycja składać się będzie z dwóch instalacji (jedna o mocy 1 MWP oraz druga o mocy 2 MWP) zlokalizowanych w bezpośrednim sąsiedztwie PGK Lubartów na działkach:

1 MWP – działki ewidencyjne o numerach 78/1, 79/1, 135, 136, 137

2 MWP – działka ewidencyjna 74/2

Instalacje fotowoltaiczne o łącznej o mocy 3 MWp przy rocznym uzysku z jednego 1 MWp na poziomie 1 050 MWh rocznie¹ wyprodukują łącznie około 3 150 MWh. Generacja własna energii elektrycznej pozwoli na uniknięcie rocznej emisji CO₂ do powietrza na poziomie 1 148,55² Mg CO₂ rocznie.

Jednocześnie instalacja o mocy 2 MWp zostanie posadowiona na zrekultywowanym, zamkniętym wysypisku śmieci. Energia wyprodukowana przez farmę bezpośrednio i poprzez ewentualny magazyn energii i sieć elektroenergetyczną zasili również rozważane stacje ładowania pojazdów elektrycznych.

4.2. Budowa i rozbudowa obiektowych instalacji fotowoltaicznych

4.2.1. Budynki użyteczności publicznej

Rozbudowa instalacji fotowoltaicznych na szkołach i budynkach publicznych wraz z budową magazynów energii, pozwalających na zbilansowanie energetyczne budynków energią wytwarzaną u źródła.

Planowana jest budowa 10 instalacji o łącznej mocy 409 kWp.

- **Instalacja w Szkole Podstawowej Nr 1 im. Ks. Jana Twardowskiego, ul. Legionów 3 w Lubartowie** - rozbudowa do 49 kW (obecnie jest 13,1 kW)
 - łączne zużycie w 2022 r. - 50 345 kWh
- **Instalacja w Szkole Podstawowej Nr 4, ul. Kosmonautów 11 w Lubartowie** rozbudowa do 49 kW (obecnie jest 6,48 kW)
 - łączne zużycie w 2022 r. - 27 566 kWh
- **Rozbudowa drugiej instalacji w Miejskim Ośrodku Sportu i Rekreacji, ul. 1-go Maja 66/74 w Lubartowie** rozbudowa do 49 kW (obecnie jest 34 kW)
 - łączne zużycie w 2022 r. 20 080 kWh

¹ https://re.jrc.ec.europa.eu/pvg_tools/en/

² IPCC 2006 TABLE 2.4 DEFAULT EMISSION FACTORS FOR STATIONARY COMBUSTION IN THE COMMERCIAL/INSTITUTIONAL

- **Instalacja w Przedszkolu Miejskim Nr 4, ul. Mickiewicza 8 w Lubartowie,** planowana moc 27kWp
 - łączne zużycie w 2022 r. – 28 062 kWh
- **Instalacja w Przedszkolu Miejskim Nr 1, ul. 3 Maja 24B w Lubartowie,** planowana moc 17 kWp
 - łączne zużycie w 2022 r.- 17 001 kWh
- **Instalacja w Miejskim Ośrodku Pomocy Społecznej, ul. 3 Maja 24A w Lubartowie,** planowana moc 27 kWp.
 - łączne zużycie w 2022 r. 28 051 kWh
- **Instalacja w Miejskiej Bibliotece Publicznej, ul. Lubelska 36 w Lubartowie,** planowana moc 9 kWp.
 - łączne zużycie w 2022 r.- 9 105 kWh
- **Instalacja w Filii Biblioteki Publicznej w Lubartowie ul. 3 Maja** planowana moc 15 kWp.
- **Miejski Ośrodek Sportu i Rekreacji,** moc zainstalowana 83 kWp.
- **Szkoła Podstawowa nr 3** – moc zainstalowana 98 kWp.

Łączna moc instalacji na obiektach użyteczności publicznej wyniesie około 409 kWp. Instalacje fotowoltaiczne o łącznej o mocy 0,409 MWp przy rocznym uzysku z jednego 1 MWp na poziomie 1 050 MWh rocznie wyprodukują łącznie około 429,45 MWh. Generacja własna energii elektrycznej pozwoli na uniknięcie rocznej emisji CO₂ do powietrza na poziomie 156,42 Mg CO₂ rocznie.

Jednocześnie na chwilę obecną na obiektach publicznych funkcjonują już instalacje o łącznej mocy 207,48 kWp. Mając na uwadze powyższe przedstawiciele Urzędu Miasta Lubartów planują dobudowę instalacji o mocy około 201,52 kWp.

4.2.2. Budynki mieszkalne

Kolejnym aspektem modernizacyjnym, wskazywanym przez Miasto Lubartów jest budowa obiektowych instalacji fotowoltaicznych na indywidualnych budynkach mieszkalnych.

Montaż instalacji fotowoltaicznych może być wykonywany wspólnie z pracami termomodernizacyjnymi części obiektów, w których zakres będzie wchodziła również wymiana źródeł ciepła z konwencjonalnych na pompy ciepła.

Rozważa się również wyposażenie mikroinstalacji w przydomowe magazyny energii w celu ograniczenia dysproporcji pomiędzy profilem produkcji energii elektrycznej ze źródła PV, a standardowym profilem poboru w taryfie „G” oraz zapewnienie zbilansowania energetycznego budynków mieszkalnych energią wytwarzaną u źródła.

Planowane mikroinstalacje fotowoltaiczne zostaną umieszczone na dachach lub ścianach budynków mieszkalnych nie naruszając powierzchni zielonych. Wytworzona energia elektryczna,

w pierwszej kolejności, może zostać zużyta na potrzeby własne mieszkańców, zmniejszając zapotrzebowanie na energię elektryczną z systemu, która to w ponad 42% pochodzi ze źródeł kopalnych – węgla kamiennego³.

Zgodnie z danymi z CEEB na terenie miasta zinwentaryzowanych jest 1 511 budynków mieszkalnych wyposażonych w węglowe źródło ciepła. Zgodnie z danymi podanymi przez mieszkańców 429 budynków zostało wybudowanych przed rokiem 2000, stanowi to około 28% budynków w mieście. Jednocześnie dla 1029 budynków rok budowy nie został podany przez mieszkańców. Dodatkowo należy podkreślić fakt, że obiekty wybudowane przed 2000 rokiem nie spełniają warunków technicznych WT⁴₂₀₂₁ a więc w myśl idei racjonalnego gospodarowanie energią powinny zostać objęta działaniami termomodernizacyjnymi wraz z wymianą źródła ciepła.

Mając na uwadze powyższe planuje się przeprowadzenie działań modernizacyjnych w około 500 obiektach. Uśredniona moc instalacji fotowoltaicznej wyniesie 4 kWp.

Praktyka wykazuje, że przeprowadzenie termomodernizacji prywatnych budynków odpowiednio do obecnie stosowanych przepisów budowlanych oraz Warunków Technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki oraz ich usytuowanie jest w stanie ograniczyć zużycie energii pierwotnej o co najmniej 50%. Przekłada się to również i na ograniczenie emisji dwutlenku węgla na 50% . Przyjmując średnią powierzchnię domu jednorodzinnego w Polsce na poziomie około 150⁵m², z jednoczesnym standardem technicznym zapotrzebowania na energię dla obiektów wybudowanych przed rokiem 2000 wynoszącym 250 kWh/m² łączne zapotrzebowanie na energię obiektów przed termomodernizacją wyniesie 18 750 MWh. Przyjmując powyższe założenia odnośnie redukcji zapotrzebowania na energię w wyniku przeprowadzenia działań termomodernizacyjnych docelowe zapotrzebowanie wyniesie 9 375 MWh. Redukcja CO₂ wyniesie około 4 863,19 Mg CO₂ rocznie.

Dodatkowo montaż 500 instalacji fotowoltaicznych o całkowitej mocy równej 2 000 kWp przy rocznym uzysku z jednego 1 MWp na poziomie 1 050 MWh rocznie wyprodukuje łącznie około 2 100 MWh. Generacja własna energii elektrycznej pozwoli na uniknięcie rocznej emisji CO₂ do powietrza na poziomie 765,70 Mg CO₂ rocznie.

4.3.Modernizacji systemowego źródła zasilania

Wdrożenie kogeneracji przy wytwarzaniu energii cieplnej przez przedsiębiorstwo energetyki cieplnej, dzięki czemu w skojarzeniu wyprodukowana zostanie dodatkowo energia elektryczna, którą będzie można wykorzystać na cele grzewcze w systemie energetyki rozproszonej – odbiorcami energii będą mieszkańcy domków jednorodzinnych, którzy zmieniają ogrzewanie na elektryczne, wykorzystujące energię wyprodukowaną przez przedsiębiorstwo. To rozwiązanie nie będzie

³ Agencja Rynku Energii

⁴ Obwieszczenie Ministra Rozwoju i Technologii z dnia 15 kwietnia 2022 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu rozporządzenia Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie

⁵ Stat.gov.pl

powodowało konieczności rozbudowy sieci ciepłowniczej, a tym samym zwiększania ilości CO₂ powstającego przy pracy źródeł będących podstawą wytwarzania ciepła doprowadzanego do tej sieci. Rozwój przedsiębiorstwa będzie możliwy dzięki wprowadzonemu dualnemu systemowi ogrzewania – połączenie sieci ciepłowniczej z dystrybucją energii elektrycznej do mieszkańców w systemie skandynawskim – wytwarzanie energii w jednym miejscu (przedsiębiorstwo energetyki ciepłej) i odbiór jej w innym, w domu mieszkańca, z wykorzystaniem istniejącej sieci elektroenergetycznej. Planowana moc elektryczna kogeneratorów to 4 MW. Roczna produkcja energii ciepłej w skojarzony źródle energii wyniesie 20 694 MWh, a energii elektrycznej wyniesie 21 900 MWh. Roczna redukcja emisji dwutlenku węgla wyniesie około 11 195,80 Mg CO₂. Dodatkowo w ramach działań modernizacyjnych zakłada się współspalanie biomasy – roczny poziom produkcji energii ciepłej wyniesie 138, 90 MWh.

4.4.Modernizacja i rozbudowa inteligentnej sieci ciepłowniczej

PEC Lubartów Sp. z o.o. opracował koncepcję rozbudowy sieci ciepłowniczej wraz z przyłączami ciepłowniczymi na odcinku od nowoprojektowanej komory ciepłej w istniejącej sieci ciepłowniczej DN 80 przy ul. Mucharskiego do budynków zlokalizowanych przy ulicy Bukowej, Chmielnej, Cisowej, Kasztanowej, Świerkowej i Wierzbowej w Lubartowie. Sieć ciepłownicza będzie zasilać w ciepło głównie budynki jednorodzinne na cele centralnego ogrzewania. Długość całkowita projektowanej sieci ciepłowniczej wyniesie łącznie ok. 1 542 mb w tym: 1 368 mb będzie stanowiła sieć rozdzielcza o średnicy od 2x DN 32 do 2x DN 80 oraz przyłącza o łącznej długości 174 mb o średnicy 2x DN 25. Planuje się przyłączenie 14 budynków. Łączne zapotrzebowanie na moc nowych odbiorców obliczone na podstawie złożonych wniosków o przyłączenie do sieci wynosi 133 kW. Zakładając średni roczny czas trwania sezonu grzewczego na poziomie 4 000 h, można przyjąć, że ilość energii, która zostanie dostarczona rocznie wyniesie 532 MWh. Wartość ta została wykorzystana do wyliczenia efektu ekologicznego. Sieć ciepłownicza oraz przyłącza ciepłownicze zostaną wykonane z rur preizolowanych z systemem alarmowym, a roboty będą prowadzone metoda wykopu otwartego. Realizacja tego zadania pozwoli na likwidację niskiej emisji poprzez likwidację wytwarzania ciepła w kotłach węglowych niskiej sprawności wytwarzania zainstalowanych w poszczególnych budynkach.

Do obliczenia strat ciepła wykorzystano metodykę szacowania strat ciepła (sieci) NFOSIGW stanowiącą załącznik do wniosków z Programu Operacyjnego Infrastruktura i Środowisko na finansowanie projektów modernizacji przesyłowych. Obliczona wielkość strat ciepła przed modernizacją w wysokości 5 314,04 MWh praktycznie pokrywa się z wielkością strat ciepła zmierzonych na podstawie odczytu liczników. Na podstawie takich samych założeń obliczono potencjał obniżenia strat po modernizacji sieci poprzez wymianę izolacji, który wynosi około 820,06 MWh rocznie. Przedstawione szacunkowe zmniejszenia mocy produkcyjnej w związku z

modernizacją sieci ciepłej zostało uwzględnione w prognozie zapotrzebowania mocy produkowanego ciepła w okresie analizy. Obliczenia wykonane w sposób uproszczony polegają na wymianie rury w technologii kanałowej na tą samą średnicę rury w technologii preizolowanej. Przyszła modernizacja nie wpłynie znacząco na zmniejszenie strat w sieci z uwagi na już istniejący bardzo wysoki udział rur preizolowanych

Sumując potencjał redukcyjny wynikający z modernizacji sieci ciepłowniczej oraz przyłączenia nowych odbiorców roczna wartość energii przyjęta do wyliczenia efektu ekologicznego wyniesie 1 352,06 MWh. Roczna redukcja emisji dwutlenku węgla wyniesie około 298,99 Mg CO₂.

Możliwość zdalnego monitorowania parametrów i sterowania przepustowością poszczególnych odcinków sieci pozwoli na zwiększenie efektywności gospodarowania energią ciepłą. Bieżący odczyt parametrów sieci ciepłowniczej na poszczególnych węzłach pozwoli w sposób efektywny oraz bardziej stabilny prowadzić jednostki wytwórcze. Odczyt parametrów po stronie odbiorów umożliwi precyzyjniejsze (niż w przypadku standardowo stosowanych tabel regulacyjnych) możliwość dostosowania wartości parametru termicznego do potrzeb ciepłych odbiorców w odniesieniu do warunków atmosferycznych. Doświadczenia europejskie wskazują, że stosowanie systemów monitoringu pracy sieci pozwala na redukcję zużycia energii na poziomie 10%. W przypadku planowanej modernizacji polegającej na instalacji systemu pomiarowego przyjęto, że uda się osiągnąć efekt energetyczny skutkujący redukcją zużycia energii ciepłej na poziomie 7% czyli około 2 396,00 MWh rocznie. Roczna redukcja emisji dwutlenku węgla wyniesie około 3 144,84 Mg CO₂.

4.5. Zeroemisyjna mobilność miejska

Uruchomienie komunikacji miejskiej opartej na busach/autobusach zasilanych energią elektryczną. Planuje się zasilć miejski tabor autobusowy przy wykorzystaniu energii elektrycznej wytworzonej w źródłach OZE – farma fotowoltaiczna wybudowanych w bezpośrednim sąsiedztwie PGK Lubartów.

Na chwilę obecną rozważana jest możliwość utworzenia dwóch miejskich linii autobusowych opartych o autobusy zasilane energią elektryczną. Przebieg potencjalnych tras:

Linia Miejska 1. Trasa:

Lubelska, Piaskowa, 1 Maja, Cicha, szpital, Cicha, Lubelska, Rynek I, Orlicz-Dreszera, Partyzancka, Farna, Rynek I, Słowackiego, Parkowa, Chmielna, Wierzbowa, Słowackiego, Kleeberga, Kopernika, Północna, Polesie Kopernika, Kleeberga, Słowackiego, Batalionów Chłopskich, 3 Maja, Lipowa, Szaniawskiego, Powstańców Warszawy, Przemysłowa, Koźmińskiego, Lubelska.

Linia miejska 2. Trasa:

Lubelska, Lubelska, Cicha, szpital, Cicha, Lubelska, Rynek I, Orlicz-Dreszera, Partyzancka, Farna, Rynek I, Słowackiego, Słowackiego, Kleeberga, Kopernika, Kosmiczna, Heweliusza, Polarna,

Kopernika, Kosmonautów, Północna, Polesie Kopernika, Leśna, Mieszka I, Królowej Jadwigi, Klonowa, Lipowa, Gazowa, Strefowa, Krańcowa, Koźmińskiego, Lubelska.

Dla potrzeb wyliczenia efektu ekologicznego posłużono się referencyjnym pojazdem zasilanym olejem napędowym. Łączna długość trasy przejazdu autobusów wynosi 31 km (trasa 14 km, trasa 2 - 17 km). Jednocześnie na potrzeby analizy przyjęto, że ilość kursów realizowanych przez autobusy wyniesie łącznie 25 (Linia nr 1 – 14 kursów, Linia nr 2 - 11 kursów). Zakładając łączny dystans km na 1 dzień pracy wyniesie 200 km. Roczna ilość dni pracy została przyjęta na poziomie 252. Łączna ilość energii zużyta przez pojazd konwencjonalny wykorzystujący olej napędowy wyniesie 7 056 MWh (7 056 dm³ oleju napędowego). W przypadku Autobusu elektrycznego zużycie wyniesie 108 MWh (zakładając zużycie energii elektrycznej na poziomie 2,14 kWh/km) energii elektrycznej. Roczna redukcja emisji dwutlenku węgla wyniesie około 2 572,75 Mg CO₂.

4.5.1. Budowa zielonych stacji ładowania

Lokalizacja stacji ładowania będzie ustalona najprawdopodobniej przy parkingach Park& Ride, zlokalizowanych w pobliżu miejsc przesiadkowych komunikacji międzymiastowej – kolej, autobus, oraz w centrum miasta i w pobliżu miejsc rekreacji, takich jak tor rowerowy „pumptrak”, boiska sportowe czy basen. Przyczyni się to do rozpropagowania korzystania z samochodów elektrycznych nieemitujących zanieczyszczeń w miejscu użytkowania, a wykorzystanie do ich zasilania energii wyprodukowanej z OZE zapewni wysoki poziom ekologiczności rozwiązania i wdrożenie w transporcie rozwiązań opartych wyłącznie o zieloną energię.

4.6. Budowa systemu oczyszczania wody zrzutowej

Budowa systemu oczyszczania wody wypuszczonej przez oczyszczalnię ścieków po ich biologiczno – mechanicznym oczyszczeniu do rzeki do statusu wody odnowionej zgodnej z Rozporządzeniem Parlamentu Europejskiego i rady (UE) 2020/741 z dnia 25 maja 2020 r. w sprawie minimalnych wymogów dotyczących ponownego wykorzystania wody i jej ponowne użycie dla celów gospodarczych, np. podlewania ogródków, upraw.

Istniejąca oczyszczalnia ścieków o przepustowości 5 500 m³/dobę zapewnia zaspokojenie potrzeb miasta z pozostawieniem dużej rezerwy na dalszy rozwój. Została w pełni zmodernizowana w latach 2017-2018 nakładem 64 000 000,00 zł. Zastosowane technologie pozwalają na skuteczne oczyszczanie ścieków, a pozostała po ich oczyszczeniu woda odprowadzana jest do rzeki Wieprz.

Dodatkowe oczyszczenie wody przy zastosowaniu filtrów ze złożem mineralnym, opracowane wspólnie z jednostką badawczą jednego z lubelskich uniwersytetów, pozwoli na doprowadzenie jej do statusu wody odnowionej co umożliwi ponowne gospodarcze wykorzystanie wody ze ścieku, zmniejszając tym samym jej wydobycie z zasobów podziemnych zachowując je dla przyszłych pokoleń. Projekt zakłada realizację procesu odzysku wód polegającą na mechanicznym oczyszczaniu ścieków na filtrach ciśnieniowych w celu usunięcia zawiesiny i mętności. Dalsze doczyszczanie

obydwa się na membranach ultrafiltracyjnych w celu redukcji bakterii i wirusów oraz pozostałych ciał stałych bez zakłócania funkcjonowania naturalnych ekosystemów, stosowania chemikaliów i ciągłego zużywania energii elektrycznej. Końcowym etapem jest prewencyjna dezynfekcja ścieków dwutlenkiem chloru/ozonem lub promieniowaniem UV. Standard tak oczyszczonego ścieku spełniać będzie wymogi wody pitnej, jednakże woda będzie ponownie wykorzystywana tylko w przemyśle lub rolnictwie.

Koncepcja przewiduje również montaż systemu pomiarowego służącego do monitorowania przepływów wody w sieci wodociągowej, wykrywania nieszczelności, nieregulowanego poboru oraz innych stanów wyjątkowych. Wstępnie ujęto 25 najistotniejszych punktów pomiarowych, zgodnie z poniższym wykazem (niezależnie od dwóch głównych pomiarów przepływu – magistrala stara, nowa):

1. Suw – Wykorzystujemy Istniejące Przepływomierze Elekromagnetyczne Magflo Dn 300 I Dn 200 Wraz Z Dedykowanymi Przetwornikami Mag 6000 I Mag 5000;
2. Komora Azowa/Nowodworska – Żeliwo Dn 200;
3. Komora Nowodwór Piaski- Pvc Dn 100;
4. Komora Skrobów 3 – Pvc Dn 100;
5. Komora Gazowa/Lipowa – Stal Dn 250;
6. Komora Aleje Zwycięstwa – Pvc Dn100;
7. Komora Lipowa/Klonowa – Stal Dn 200;
8. Komora Szaniawskiego/Lipowa – Ac Dn 200;
9. Komora Słowackiego Pałac – Ac Dn 150;
10. Komora Wincentów – Żeliwo Dn 100;
11. Komora Kopernika – Stal Dn 200;
12. Komora Lisów – Stal Dn 100;
13. Komora Nowodworska – Ac Dn 200;
14. Komora Szaniawskiego/Tysiąclecia – Ac Dn 200;
15. Komora Lubelska Klasztor – Ac Dn 200;
16. Komora Cicha – Żeliwo Dn 150;
17. Komora Łąkowa/Piaskowa – Żeliwo Dn 300;
18. Komora Popiełuszki/Piaskowa – Pvc Dn 100;
19. Komora 1-Go Maja/Piaskowa – Ac Dn 150;
20. Komora Lubelska/Biedronka – Ac Dn 200;
21. Komora Lubelska – Ac 100;
22. Komora Dekła Przejście – Żeliwo Dn 100;
23. Komora Dekal Przejście Magistrala – Żeliwo Dn 300;
24. Komora Kolejowa – Ac Dn 100;
25. Komora Dekal – Żeliwo Dn 300.

4.7. Stworzenie schematu pracy punktu naprawy sprzętu AGD

Stworzenie punktów pomagających w przywróceniu do życia produktów, takich jak: pralki, zmywarki, telewizory czy radiodbiorniki, których zużycie techniczne nie pozwala na dalsze użytkowanie, natomiast funkcjonalność jest nadal na zadowalającym poziomie. Zasada „drugie życie produktu” pozwoli na zmianę konsumpcyjnych nawyków w społeczeństwie i ograniczy ilość produkowanych elektrośmieci, przyczyniając się do ochrony środowiska naturalnego.

Działanie jest zgodne z Rezolucją Parlamentu Europejskiego z 4 lipca 2017 roku w sprawie dłuższego cyklu życia produktów, korzyści dla konsumentów i przedsiębiorców.

4.8. Opracowanie koncepcji/standardu nasadzeń zieleni w przestrzeni miejskiej

Zrównoważony rozwój Miasta Lubartów to nie tylko energetyka ale również otoczenie, roślinność miejska i walory krajobrazowe. Koncepcja zakłada również standaryzację nasadzeń zieleni w przestrzeni miejskiej. Dodatkowo należy podkreślić, że roślinność w przestrzeni publicznej ma za zadanie pochłaniać emitowany dwutlenek węgla.

Drzewa wiążą w sobie węgiel atmosferyczny przez asymilację dwutlenku węgla w procesie fotosyntezy. Pochłanianie CO₂ odbywa się przez liście i igły drzew, w chloroplastach w tkance mięksiszowej. Za sprawą energii słonecznej i wody, węgiel atmosferyczny, pochodzący z CO₂ jest wiązany i wbudowywany w drewno. Drzewa są swoistym filtrem, doskonale pochłaniają i neutralizują substancje toksyczne, takie jak: dwutlenek węgla, dwutlenek siarki oraz metale ciężkie (ołów, kadm, miedź, cynk). Zgodnie z danymi publikowanymi przez Uniwersytet w Helsinkach, zdrowe drzewo jest w stanie w ciągu roku zasymilować ok. 7kg CO₂.

Dostarczone drzewa powinny być wg standardu Pa/12-14/250 i formy C56f:

w formie pieniej,

- minimalnym obwód (mierzonym na wys. 1,0 m) 8-10 cm,
- wysokość drzewa min. 2,0 m, drzewa powinny być dostarczone w pojemnikach miękkich wykonanych z elastycznego materiału o objętości min. 40 litrów,
- drzewa powinny być zahartowane oraz posiadać w pełni zdrewniałe pędy, z prawidłowo uformowaną, symetryczną koroną, z zachowaniem charakterystycznej dla gatunku i odmiany wysokości, szerokości i długości pędów, z jednym wyraźnym przewodnikiem prostym,
- zdrowe, wolne od szkodników i patogenów oraz bez śladów ich bytowania,
- pozbawione ran i śladów po świeżych cięciach,
- brak uszkodzeń mechanicznych, bez martwic, zmarszczeń i pęknięć kory, z bryłą korzeniową odpowiednią gabarytowo, zabezpieczoną tkaniną rozkładającą się najpóźniej w półtora roku po posadzeniu, o minimalnej średnicy 50cm.

Nasadzenia drzew powinny być realizowane zgodnie ze sztuką ogrodniczą, rośliny należy sadzić w doły o średnicy ok. 1 metra i głębokości 0,7 m, kształt dołów określony zostanie przez Zamawiającego, powierzchnię pod roślinami należy wyściółkować przekompostowanymi zrębkami drzewnymi warstwą grubości ok. 5 cm. Posadzone drzewa należy zabezpieczyć palikami.

Dostarczone krzewy powinny być wg standardu N/50 i formy C3:

- forma naturalna, zgodna z naturalnymi cechami wzrostu danego gatunku, z wyraźnie wykształconym przewodnikiem. Utrzymanie formy naturalnej nie wymaga dodatkowych zabiegów pielęgnacyjnych — cięcia lub podkrzesywania,

- wysokość krzewu min. 50 cm,
- krzewy dostarczone w pojemnikach o objętości min. 3 litrów.

5. Podsumowanie komponentów inwestycyjnych

Tabela 1 Zestawienie komponentów inwestycyjnych

Działanie	Źródło energii	Zużycie energii (GWh/rok)		Oszczędność energii (GWh/rok)	Produkcja energii (GWh/rok)	Emisja Mg CO ₂ /Rok		
		przed wdrożeniem	po wdrożeniu			przed	po	efekt ekologiczny
Budowa gruntowych instalacji fotowoltaicznych o mocy 3 MW	OZE (energia z PV)	-	-	-	3,150	-	-	1 148,550
Budowa/rozbudowa obiektowych instalacji fotowoltaicznych w budynkach użyteczności publicznej	OZE (energia z PV)	-	-	-	0,429	-	-	156,420
Budowa/rozbudowa obiektowych instalacji fotowoltaicznych w budynkach mieszkalnych	OZE (energia z PV)	-	-	-	2,100	-	-	765,700
Głęboka termomodernizacja budynków prywatnych	Gaz ziemny/OZE	18,750	9,375	9,375	-	6 836,63	1 973,437	4 863,187
Modernizacja systemowego źródła zasilania	Gaz ziemny	20,832	20,832	0,000	21,900	7 595,763	4 385,136	11 195,806
Budowa inteligentnej sieci ciepłowniczej	-	123,209	114,584	8,625	-	44924,466	41779,620	3144,848
Zeroemisyjna mobilność miejska	OZE (energia z PV)	7,056	0,108	6,948	-	2572,759	0,000	2572,758
Łączna redukcja Mg CO₂/Rok								24 146,272

Spis tabel

Tabela 1 Zestawienie komponentów inwestycyjnych..... 17