

STUDIUM WYKONALNOŚCI

instalacji fotowoltaicznej dla wybranych punktów na terenie gminy Raciechowice pod kontem możliwości eksploatacji przez Gminę Raciechowice instalacji fotowoltaicznych wraz z magazynami energii.

Wykonawca:

EKO PRO Szczepan Figura
Mszana Górna 706
34-733 Mszana Górna
NIP: 737 205 68 51

Inwestor:

Gmina Raciechowice

Studium Wykonalności

opracował:

Szczepan Figura

Lipiec, 2025

SPIS TREŚCI:

1.	Wprowadzenie.....	4
1.1.	Tytuł Projektu	4
1.2.	Cel Projektu	5
2.	Informacje o projekcie.....	6
2.1.	Dane Inwestora	6
2.2.	Zgodność z dokumentami strategicznymi.....	6
2.3.	Polityki horyzontalne	10
2.4.	Tło Projektu	11
2.5.	Cele Projektu	13
2.6.	Analiza otoczenia społeczno-gospodarczego projektu	17
2.7.	Lokalizacja inwestycji	24
2.8.	Możliwe warianty	39
2.9.	Charakter oraz zakres planowanego przedsięwzięcia	40
3.	Analiza techniczna	44
4.	Rachunek zysków i strat	50
5.	Analiza zapotrzebowania energetycznego.....	51
6.	Analiza finansowa – prosty okres zwrotu	57
7.	Analiza możliwości dofinansowania	58
8.	Rekomendacje i zalecenia	61
9.	Podsumowanie.....	63

SPIS MAPEK:

Mapka 1 Położenie województwa małopolskiego na tle pozostałych województw	24
Mapka 2 Położenie powiatu myślenickiego na tle pozostałych powiatów województwa małopolskiego	26
Mapka 3 Lokalizacja Gminy Raciechowice	27
Mapka 4 Położenie Gminy Raciechowice na tle poszczególnych gmin powiatu myślenickiego	27

SPIS TABEL:

Tabela 1 Wskaźniki rezultatu.....	15
Tabela 2 Porównanie demograficzne Gminy Raciechowice	19
Tabela 3 Podsumowanie zmian	4021
Tabela 4 Porównanie z rokiem 2013	23
Tabela 5 Analiza wielokryterialna Wariant inwestycyjny 2,3.....	40
Tabela 6 Zużycie prądu Oczyszczalnia Ścieków rok 2024.....	45
Tabela 7 Zużycie prądu w pompowniach w 2024	47
Tabela 8 Charakterystyka energetyczna poszczególnych lokalizacji	50
Tabela 9 Montaż instalacji bez magazynu energii z magazynem energii wraz z uruchomieniem Działka 559/2 Raciechowice	51
Tabela 10 Montaż instalacji z magazynem energii bez magazynu energii wraz z uruchomieniem Działka 82/2 Raciechowice	52
Tabela 11 Montaż instalacji z magazynem energii bez magazynu energii wraz z uruchomieniem Działka 212/2 Gruszów.....	53
Tabela 12 Montaż instalacji z magazynem energii bez magazynu energii wraz z uruchomieniem Działka 180/1 APS Raciechowice.....	54
Tabela 13 Montaż instalacji z magazynem energii bez magazynu energii wraz z uruchomieniem Działka 530/2 Raciechowice.....	55
Tabela 14 Zestawienie szacunkowych kosztów instalacji fotofoltaicznej.....	56
Tabela 15 Rachunek zysków i strat / Bilans energetyczno-finansowa	57

1. Wprowadzenie

1.1. Tytuł Projektu

Celem niniejszego opracowania jest przeprowadzenie studium wykonalności dotyczące możliwości realizacji instalacji fotowoltaicznych wraz z magazynami energii na wybranych obiektach i terenach należących do Gminy Raciechowice. Projekt ma na celu ocenę techniczną, ekonomiczną i organizacyjną inwestycji w odnawialne źródła energii (OZE), ze szczególnym uwzględnieniem korzyści płynących z eksploatacji takich instalacji przez samorząd gminny.

W dobie rosnących kosztów energii elektrycznej oraz nasilających się działań na rzecz transformacji energetycznej, wykorzystanie energii słonecznej stanowi atrakcyjną i perspektywiczną formę zapewnienia niezależności energetycznej oraz redukcji emisji gazów cieplarnianych. Zastosowanie magazynów energii pozwala dodatkowo zwiększyć efektywność i autokonsumpcję wyprodukowanej energii, co wpływa na dalszą optymalizację kosztów i poprawę bezpieczeństwa energetycznego.

Dokument ten zawiera analizę możliwości lokalizacji instalacji PV na terenie Gminy Raciechowice, oszacowanie wielkości instalacji, kosztów inwestycyjnych oraz możliwych źródeł finansowania. Uwzględnia również opłacalności inwestycji.

Studium opracowywane jest w ramach projektu CommitClimate realizowanego ze środków programu Interreg Baltic Sea Region.

Studium wykonalności opracowane dla pięciu obiektów użyteczności publicznej z terenu Gminy Raciechowice, tj.

- Oczyszczalni Ścieków zlokalizowanej w miejscowości Raciechowice- działka 559/2 Raciechowice oraz poniższych pompowni wodociągowych :
 - Pompowni wodociągowej Raciechowice APS- Działka 180/1 Raciechowice

- Pompowni wodociągowej zw. Komorniki - Działka 530/2 Raciechowice
- Pompowni wodociągowej Gruszów - Działka 212/2 Gruszów
- Pompowni wodociągowej Sosnowa - Działka 82/2 Raciechowice
- Studium wykonalności obejmuje następujące działania:
 - analizę zapotrzebowania energetycznego obiektów,
 - ocenę technicznych możliwości montażu instalacji PV,
 - analizę lokalizacji pod kątem zacienienia i warunków przestrzennych,
 - symulację produkcji energii i oszczędności,
 - analizę ekonomiczną (prosty okres zwrotu),
 - analizę możliwości dofinansowania (np. środki unijne, programy krajowe),
 - rekomendacje i zalecenia

1.2. Cel Projektu

Celem projektu jest ocena możliwości technicznych, ekonomicznych i organizacyjnych budowy oraz eksploatacji instalacji fotowoltaicznych wraz z magazynami energii na wybranych obiektach i terenach należących do Gminy Raciechowice. Studium ma na celu dostarczenie władzom samorządowym kompleksowych informacji niezbędnych do podjęcia racjonalnej decyzji inwestycyjnej w zakresie wdrożenia odnawialnych źródeł energii w gminnej infrastrukturze.

Realizacja niniejszego celu umożliwi:

- identyfikację optymalnych lokalizacji dla instalacji PV,
- oszacowanie potencjału produkcji energii elektrycznej z promieniowania słonecznego,
- analizę opłacalności inwestycji, w tym kosztów początkowych, źródeł finansowania oraz zwrotu z inwestycji,

Projekt ma także na celu wsparcie Gminy Raciechowice w działaniach zmierzających do zwiększenia samowystarczalności energetycznej, redukcji emisji CO₂ oraz racjonalizacji wydatków związanych z zakupem energii elektrycznej dla jednostek organizacyjnych gminy.

2. Informacje o projekcie

2.1. Dane Inwestora

Gmina Raciechowice

32-415 Raciechowice 277

Tel. 012/ 37 25 203 ; Faks 012/ 37 25 200

NIP: 681-135-92-93

REGON: 000545596

2.2. Zgodność z dokumentami strategicznymi

Projekt dotyczący poprawy efektywności energetycznej poprzez zastosowanie odnawialnych źródeł energii jest zgodny z dokumentami planistycznymi zarówno na poziomie lokalnym, krajowym, jak i wspólnotowym.

Poziom lokalny – Gmina Raciechowice

a) Strategia Rozwoju Gminy Raciechowice

Strategia Rozwoju Gminy Raciechowice identyfikuje konieczność poprawy jakości życia mieszkańców przy jednoczesnym poszanowaniu środowiska naturalnego. W dokumencie wskazuje się na potrzebę promowania inwestycji w odnawialne źródła energii jako sposobu na ograniczenie kosztów funkcjonowania jednostek gminnych i poprawę bezpieczeństwa energetycznego. Projekt instalacji fotowoltaicznych wraz z magazynami energii wspiera te cele, oferując realne oszczędności oraz ograniczenie śladu węglowego.

b) Studium Uwarunkowań i Kierunków Zagospodarowania Przestrzennego Gminy Raciechowice

Studium wyznacza ramy zagospodarowania przestrzennego i kierunki rozwoju infrastruktury technicznej. W dokumencie przewiduje się możliwość lokalizacji instalacji wykorzystujących odnawialne źródła energii, z zachowaniem zasad ochrony środowiska

oraz ładu przestrzennego. Projekt instalacji PV z magazynami energii jest zgodny z zapisami studium – nie ingeruje znacząco w krajobraz, może być realizowany na istniejących obiektach i wpisuje się w proekologiczny rozwój gminy.

c) Plan Działań na rzecz Zrównoważonej Energii i Klimatu (SECAP)

Gmina Raciechowice opracowała Plan Działań na rzecz Zrównoważonej Energii i Klimatu (SECAP), który został przyjęty pod koniec marca 2024 roku. Celem pośrednim na rok 2030 jest osiągnięcie redukcji emisji CO₂ o 50% w porównaniu do roku bazowego 1996. Plan ten koncentruje się na redukcji emisji gazów cieplarnianych, adaptacji do zmian klimatycznych, walce z ubóstwem energetycznym, poprawie jakości powietrza, zwiększeniu efektywności energetycznej oraz wzroście udziału odnawialnych źródeł energii na terenie gminy.

Opracowanie SECAP jest wynikiem przystąpienia Gminy Raciechowice do Nowego Zintegrowanego Porozumienia Burmistrzów na rzecz klimatu i energii, jednej z inicjatyw Komisji Europejskiej w ramach strategii UE w zakresie przystosowania się do zmian klimatycznych. Sygnatariusze Porozumienia Burmistrzów zobowiązują się do istotnego ograniczenia emisji gazów cieplarnianych do 2030 roku oraz osiągnięcia neutralności klimatycznej w 2050 roku.

d) Uchwała antysmogowa dla województwa małopolskiego

Uchwała antysmogowa dla województwa małopolskiego została przyjęta przez Sejmik Województwa Małopolskiego 23 stycznia 2017 roku. Jest to pierwsza regulacja w Polsce, która na poziomie całego województwa wprowadza standardy emisji dla kotłów i kominków dopuszczonych do użytkowania oraz eliminuje spalanie paliw złej jakości.

Główne założenia uchwały:

- Zakaz stosowania paliw stałych w Krakowie: Uchwała Nr XVIII/243/16 z dnia 15 stycznia 2016 roku wprowadza z dniem 1 września 2019 roku całkowity zakaz spalania węgla i drewna na terenie miasta Krakowa .
- Zakaz stosowania kotłów pozaklasowych: Od 1 maja 2024 roku obowiązuje zakaz eksploatacji kotłów, które nie spełniają wymagań w zakresie sprawności cieplnej i emisji zanieczyszczeń określonych dla klasy 3, 4 lub 5 według normy PN-EN 303-5:2012 .
- Wymiana kotłów klasy 3 i 4: Do końca 2026 roku należy wymienić kotły, które nie spełniają wymagań min. klasy 5 według normy PN-EN 303-5:2012 .
- Wymiana kotłów pozaklasowych: Do 30 kwietnia 2024 roku należy wymienić kotły na węgiel lub drewno, które nie spełniają żadnych norm emisyjnych.
- Wymogi dla kominków: Od 1 maja 2024 roku kominki muszą posiadać sprawność cieplną na poziomie minimum 80% bądź spełniać wymagania Ekoprojektu (np. poprzez wyposażenie w elektrofiltr) .
- Jakość paliw: Wprowadza się zakaz stosowania mułów i flotów węglowych oraz zakaz spalania drewna i biomasy o wilgotności powyżej 20% .

Poziom krajowy – Polska

a) Polityka Energetyczna Polski do 2040 r. (PEP2040)

PEP2040 to podstawowy dokument strategiczny w zakresie polityki energetycznej kraju. Jego główne filary to m.in. rozwój odnawialnych źródeł energii, poprawa efektywności energetycznej oraz decentralizacja wytwarzania energii. Projekt Gminy Raciechowice realizuje te cele, umożliwiając lokalne wytwarzanie energii elektrycznej w sposób zrównoważony, co przekłada się na zmniejszenie zapotrzebowania na energię z sieci oraz na większą odporność na wahania cen energii.

b) Krajowy Plan na rzecz Energii i Klimatu na lata 2021–2030 (KPEiK)

KPEiK określa działania Polski na rzecz realizacji unijnej polityki energetyczno-klimatycznej. Kluczowe cele to m.in. redukcja emisji gazów cieplarnianych, zwiększenie

udziału OZE, poprawa efektywności energetycznej oraz rozwój lokalnych źródeł energii. Projekt w Raciechowicach, zakładający inwestycję w fotowoltaikę i magazyny energii, wspiera wszystkie te kierunki. Ponadto może stanowić przykład dobrych praktyk w zakresie transformacji energetycznej na poziomie lokalnym.

c) Ustawa o odnawialnych źródłach energii

Ustawa określa ramy prawne wspierające rozwój instalacji OZE oraz działania jednostek samorządu terytorialnego w tym zakresie. Projekt Gminy Raciechowice może korzystać z rozwiązań przewidzianych w ustawie, takich jak możliwość zostania prosumentem, uczestnictwa w klastrach energii czy uzyskania dofinansowania z funduszy krajowych lub unijnych. Projekt jest w pełni zgodny z założeniami ustawy i wykorzystuje możliwości prawne dla rozwoju energetyki obywatelskiej i samorządowej.

Poziom unijny – Unia Europejska

a) Europejski Zielony Ład (European Green Deal)

Europejski Zielony Ład to unijna strategia na rzecz osiągnięcia neutralności klimatycznej do 2050 r. Zakłada on gruntowną transformację systemów energetycznych państw członkowskich, w tym zwiększenie udziału OZE i zmniejszenie uzależnienia od paliw kopalnych. Projekt Gminy Raciechowice wpisuje się bezpośrednio w cele EGD, przyczyniając się do redukcji emisji oraz promowania czystej energii w sektorze publicznym.

b) Dyrektywa RED II (2018/2001/UE)

Dyrektywa RED II określa cele państw członkowskich w zakresie rozwoju odnawialnych źródeł energii, w tym promowania lokalnej produkcji energii przez społeczności energetyczne i jednostki publiczne. Gmina Raciechowice, jako podmiot publiczny, realizując projekt fotowoltaiczny z magazynowaniem energii, spełnia założenia RED II i może potencjalnie rozwijać model wspólnot energetycznych w przyszłości.

c) Pakiet „Fit for 55”

Pakiet legislacyjny „Fit for 55” zakłada redukcję emisji gazów cieplarnianych o co najmniej 55% do 2030 roku względem poziomu z 1990 r. Jednym z kluczowych działań w tym zakresie jest dekarbonizacja sektora energii. Realizacja instalacji fotowoltaicznych w Gminie Raciechowice przyczynia się do zmniejszenia emisji CO₂ związanych z użytkowaniem energii elektrycznej przez instytucje publiczne i wzmacnia realizację unijnych celów klimatycznych na poziomie lokalnym.

2.3. Polityki horyzontalne

Projekt pn. „*Wykonanie studium wykonalności instalacji fotowoltaicznej dla wybranych punktów na terenie Gminy Raciechowice pod kątem możliwości eksploatacji przez Gminę Raciechowice instalacji fotowoltaicznych wraz z magazynami energii*” wpisuje się w założenia polityk horyzontalnych Unii Europejskiej i krajowych polityk publicznych, obejmujących zasady zrównoważonego rozwoju, równości szans, niedyskryminacji, przeciwdziałania wykluczeniu oraz ochrony środowiska.

2.3.1. Zrównoważony rozwój

Projekt realizuje ideę zrównoważonego rozwoju poprzez promowanie czystej, odnawialnej energii oraz ograniczanie emisji gazów cieplarnianych. Instalacje fotowoltaiczne wraz z magazynami energii przyczyniają się do transformacji energetycznej gminy w kierunku bardziej efektywnego i ekologicznego wykorzystania zasobów naturalnych. Inwestycja ma pozytywny wpływ zarówno na środowisko, jak i na przyszłe pokolenia, poprzez zmniejszenie śladu węglowego sektora publicznego.

2.3.2. Równość szans i niedyskryminacja

Projekt jest zgodny z zasadą równości szans dla wszystkich grup społecznych, niezależnie od płci, wieku, niepełnosprawności, pochodzenia etnicznego, wyznania czy orientacji seksualnej. W trakcie realizacji i eksploatacji projektu nie przewiduje się żadnych działań wykluczających czy ograniczających dostęp określonych grup społecznych do jego efektów. Inwestycja będzie służyć wszystkim mieszkańcom gminy w jednakowym stopniu,

a wszelkie procedury związane z realizacją zamówień publicznych będą prowadzone w sposób przejrzysty i niedyskryminujący.

2.3.3. Przeciwdziałanie wykluczeniu społecznemu

Wdrożenie projektu może pośrednio wspierać politykę przeciwdziałania wykluczeniu, zwłaszcza energetycznemu. Poprzez redukcję kosztów energii w jednostkach gminnych, możliwe będzie bardziej efektywne zarządzanie budżetem i przeznaczenie większych środków na cele społeczne. Projekt może również inspirować lokalne społeczności do inwestowania w OZE i zwiększać świadomość energetyczną mieszkańców.

2.3.4. Ochrona środowiska i przeciwdziałanie zmianom klimatu

Projekt realizuje założenia polityki klimatyczno-energetycznej poprzez inwestycje w czystą energię i technologie niskoemisyjne. Dzięki zastosowaniu instalacji PV i magazynów energii ograniczona zostanie emisja CO₂ oraz zmniejszy się zależność od konwencjonalnych źródeł energii. Projekt nie narusza przepisów ochrony środowiska, nie ingeruje negatywnie w obszary chronione przyrodniczo i wpisuje się w cele strategii ochrony klimatu zarówno na poziomie krajowym, jak i unijnym.

2.4. Tło Projektu

Współczesne wyzwania związane z kryzysem klimatycznym, rosnącymi cenami energii oraz koniecznością poprawy efektywności energetycznej infrastruktury publicznej skłaniają samorządy do poszukiwania rozwiązań opartych na odnawialnych źródłach energii. Gmina Raciechowice, kierując się zasadą zrównoważonego rozwoju, podjęła działania zmierzające do oceny możliwości inwestycji w instalacje fotowoltaiczne wraz z magazynami energii, które mogłyby zasilać obiekty użyteczności publicznej oraz inne wskazane lokalizacje na terenie gminy.

Teren gminy charakteryzuje się korzystnymi warunkami dla wykorzystania energii słonecznej – zarówno ze względu na poziom nasłonecznienia, jak i dostępność przestrzeni dachowej i gruntowej pod montaż instalacji PV. Władze lokalne dostrzegają w rozwoju

odnawialnych źródeł energii szansę nie tylko na ograniczenie kosztów zużycia energii w sektorze publicznym, ale także na zwiększenie niezależności energetycznej i ograniczenie negatywnego wpływu gminy na środowisko.

Projekt powstał również w odpowiedzi na cele zawarte w lokalnych dokumentach strategicznych, takich jak Plan Gospodarki Niskoemisyjnej oraz Strategia Rozwoju Gminy Raciechowice, które przewidują wdrażanie rozwiązań proekologicznych i energooszczędnych. Ponadto, inicjatywa jest zgodna z krajowymi i unijnymi kierunkami polityki energetycznej i klimatycznej, zakładającymi znaczne zwiększenie udziału OZE w miksie energetycznym oraz rozwój energetyki rozproszonej.

W ramach niniejszego studium wykonalności przeanalizowane zostaną możliwości realizacji inwestycji, która może w przyszłości stanowić modelowe rozwiązanie dla innych jednostek samorządu terytorialnego oraz pozytywnie wpłynąć na wizerunek Gminy Raciechowice jako gminy nowoczesnej, proekologicznej i samowystarczalnej energetycznie.

Mając powyższe na względzie, głównym problemem, którego rozwiązanie ma na celu realizacja przedmiotowej inwestycji jest niska efektywność energetyczna regionu poprzez pozyskiwanie energii wciąż z tradycyjnych źródeł.

Do problemów szczegółowych projektu należy zaliczyć:

- emisję zanieczyszczeń poprzez stosowanie często przestarzałych i nieprzyjaznych środowisku technologii w regionie w zakresie wytwarzania energii,
- wykorzystywania energochłonnych, wyczerpywalnych źródeł podczas procesu wytwarzania energii w regionie,
- niski poziom lokalnego bezpieczeństwa energetycznego oraz duże straty przesyłowe, z uwagi na duży stopień zależności w regionie od dostaw energii ze źródeł zewnętrznych,
- niską atrakcyjność społeczno-gospodarczą regionu, w tym:
 - utrzymujący się spadek dochodów JST,
 - niewielka świadomość mieszkańców w zakresie możliwości oszczędzania i pozyskiwania energii z różnych źródeł,

- o słaba aktywność regionu w procesie inwestowania w nowoczesne technologie ekologiczne, w tym te z zakresu energetyki,

Gmina Raciechowice

Gmina Raciechowice od 1999 roku jest aktywnym członkiem Stowarzyszenia Gmin Polska Sieć „Energie Cités” (PNEC), organizacji non-profit, która wspiera samorządy w zakresie efektywności energetycznej, odnawialnych źródeł energii oraz ochrony klimatu. Dzięki temu członkostwu, gmina uczestniczy w międzynarodowych projektach finansowanych ze środków europejskich, takich jak *OwnYourSECAP* oraz *CommitClimate*, które wspierają opracowywanie i wdrażanie planów działań na rzecz zrównoważonej energii i klimatu (SECAP) oraz integrację tych planów z systemami zarządzania energią.

W ramach współpracy z PNEC, Gmina Raciechowice angażuje się w działania mające na celu poprawę efektywności energetycznej budynków użyteczności publicznej oraz rozwój energetyki odnawialnej. Gmina bierze również udział w projektach pilotażowych, takich jak *TOWER*, które mają na celu optymalizację zużycia energii w wybranych budynkach poprzez integrację różnych proenergetycznych rozwiązań oraz aktywizację pracowników i użytkowników budynków.

Dzięki tej współpracy, Gmina Raciechowice zyskuje dostęp do wiedzy eksperckiej, narzędzi wspierających procesy planowania i realizacji działań z zakresu efektywności energetycznej oraz odnawialnych źródeł energii, a także możliwość wymiany doświadczeń z innymi samorządami krajowymi i zagranicznymi. To pozwala na skuteczne wdrażanie proekologicznych inicjatyw oraz osiągnięcie celów związanych z ochroną klimatu i zrównoważonym rozwojem.

2.5. Cele Projektu

W obliczu rosnącego zapotrzebowania na energię oraz konieczności redukcji emisji CO₂, Unia Europejska, w tym Polska, zobowiązała się do zwiększenia udziału odnawialnych źródeł energii (OZE) w miksie energetycznym. Prognozy wskazują, że do 2030 roku udział OZE w końcowym zużyciu energii w Polsce ma wynieść około 29,8%.

W kontekście tych wyzwań, Gmina Raciechowice planuje realizację projektu polegającego na wykonaniu studium wykonalności instalacji fotowoltaicznych z magazynami energii w wybranych punktach na jej terenie. Celem jest ocena możliwości eksploatacji tych instalacji przez Gminę, co przyczyni się do poprawy efektywności energetycznej, zwiększenia bezpieczeństwa energetycznego oraz redukcji emisji gazów cieplarnianych.

Projekt wpisuje się w krajowe i lokalne dokumenty strategiczne, takie jak Polityka Energetyczna Polski do 2040 roku (PEP2040), która zakłada wzrost mocy zainstalowanej w OZE do 50 GW do 2030 roku oraz 88 GW do 2040 roku. Dodatkowo, programy wsparcia takie jak Mój Prąd 6.0 oraz Energia Plus oferują dofinansowanie dla instalacji fotowoltaicznych, co zwiększa dostępność takich technologii dla jednostek samorządu terytorialnego.

Realizacja projektu w Gminie Raciechowice przyczyni się do realizacji celów zrównoważonego rozwoju, poprawy jakości powietrza oraz wzmocnienia lokalnej gospodarki poprzez inwestycje w nowoczesne technologie energetyczne.

Celami szczegółowymi projektu osiągniętymi poprzez realizację inwestycji będą:

- ograniczenie emisji zanieczyszczeń dzięki efektywnemu wytwarzaniu odnawialnej energii w nowoczesnej instalacji w regionie, co dodatkowo zapewni pozytywne efekty ekologiczne,
- zmniejszenie wykorzystania w regionie energochłonnych, tradycyjnych źródeł energii przetwarzanych przy pomocy często przestarzałych i nieprzyjaznych środowisku technologii,
- podniesienie lokalnego bezpieczeństwa energetycznego oraz zmniejszenie strat przesyłowych, dzięki skorzystaniu z lokalnych źródeł odnawialnych, co zwiększy stopień uniezależnienia się regionu od dostaw energii z zewnętrznych źródeł,
- rozwój społeczno-gospodarczy regionu, w tym:
 - wzrost dochodów własnych JST, które dadzą możliwości dalszego inwestowania i rozwoju regionu,
 - podniesienie komfortu życia mieszkańców regionu oraz wzrost ich świadomości na temat możliwości oszczędzania i pozyskiwania energii z różnych źródeł,

- o promocja regionu jako przyjaznego dla środowiska i inwestującego w nowoczesne technologie ekologiczne, dbającego przy tym o przyszłość energetyczną i ochronę środowiska, co zwróci uwagę przedsiębiorców oraz turystów.

Podsumowując należy stwierdzić, iż cele projektu bezpośrednio wynikają ze zdefiniowanych potrzeb jego realizacji, a tym samym rozwiązują rzeczywiste problemy regionu.

Cele ogólne projektu można uszczegółowić w poniższych wskaźnikach:

1. Bazowe zapotrzebowanie energii końcowej dla lokalizacji
2. Docelowe zapotrzebowanie energii końcowej dla lokalizacji
3. Wielkość ograniczenia lub uniknięcia emisji CO₂

Tabela 1 Wskaźniki rezultatu

Zapotrzebowanie na energię końcową/uniknięta emisja CO ₂	
	Działka 559/2 Raciechowice
Bazowe zapotrzebowanie energii końcowej [MWh/rok]	43,015 [MWh/rok]
Docelowe zapotrzebowanie energii końcowej [MWh/rok]	25,25[MWh/rok]
Uniknięte emisje CO ₂ (kg CO ₂ /rok)	206327[kgCO ₂ /rok]
	Działka 82/2 Raciechowice
Bazowe zapotrzebowanie energii końcowej [MWh/rok]	18,789 [MWh/rok]
Docelowe zapotrzebowanie energii końcowej [MWh/rok]	12,175 [MWh/rok]
Uniknięte emisje CO ₂ (kg CO ₂ /rok)	8197 [kgCO ₂ /rok]

	Działka 212/2 Gruszków
Bazowe zapotrzebowanie energii końcowej [MWh/rok]	13,869 [MWh/rok]
Docelowe zapotrzebowanie energii końcowej [MWh/rok]	8,712 [MWh/rok]
Uniknięte emisje CO ₂ (kg CO ₂ /rok)	7641 [kgCO ₂ /rok]
	Działka 530/2 Raciechowice
Bazowe zapotrzebowanie energii końcowej [MWh/rok]	11,271 [MWh/rok]
Docelowe zapotrzebowanie energii końcowej [MWh/rok]	8,421 [MWh/rok]
Uniknięte emisje CO ₂ (kg CO ₂ /rok)	3263 [kgCO ₂ /rok]
	Działka 180/1 Raciechowice
Bazowe zapotrzebowanie energii końcowej [MWh/rok]	21,369 [MWh/rok]
Docelowe zapotrzebowanie energii końcowej [MWh/rok]	16,942 [MWh/rok]
Uniknięte emisje CO ₂ (kg CO ₂ /rok)	3562 [kgCO ₂ /rok]

2.6. Analiza otoczenia społeczno-gospodarczego projektu

2.6.1. Lokalizacja i charakterystyka gminy Raciechowice

- Gmina Raciechowice znajduje się w województwie małopolskim, powiecie myślenickim.
- Jest to niewielka gmina pod względem powierzchni.
- Charakter gminy jest rolniczo-turystyczny, z możliwością rozwoju turystyki.
- Gmina składa się z 15 sołectw.

Dynamika ludności w powiatach Małopolski

- W 15 powiatach odnotowano wzrost liczby ludności, największy w powiatach: wielickim (+1,5%), krakowskim (+0,7%), myślenickim i nowosądeckim (+0,5%).
- W 5 powiatach ziemskich oraz w Tarnowie i Nowym Sączu wystąpił spadek liczby ludności.
- W miastach Małopolski mieszka 1 637 300 osób.
- Kraków liczy 759 tys. mieszkańców (23% ludności województwa).
- Ludność wiejska wynosi 1 723 300 osób, co daje Małopolsce drugie miejsce w kraju pod względem ludności wiejskiej.

Gęstość zaludnienia ogółem:

Ok. 226 osób/km², znacznie powyżej średniej krajowej (122 osoby/km²) Obszary wiejskie w Małopolsce nadal charakteryzują się gęstością rzędu >127 os./km², co stanowi najwyższy wynik w Polsce .

Gmina Raciechowice (dane na dzień 31 XII 2023 / 2024)

Na podstawie danych GUS, danych UG Raciechowice i innych źródeł:

Liczba mieszkańców: 6 504 na dzień 16.07.2025 r.

Gęstość zaludnienia: około 105–106 osób/km², przy powierzchni ok. 61 km²

Struktura płci:

- Feminizacja: ok. 101 kobiet na 100 mężczyzn
- Udział kobiet: ok. 50,2 %.

Przyrost naturalny:

- 2023: -2 (-0,31‰) – urodzeń 59, zgonów 63
- Rok wcześniej (2022): -17 (-2,64‰) – widoczne wyraźne złagodzenie negatywnego przyrostu

Dynamika demograficzna (relacja urodzeń do zgonów) w 2023 r.: 1,07, co jest powyżej średniej małopolskiej i ogólnopolskiej

Struktura wieku (2023):

- Produkcyjny: 59,1 %
- Przedprodukcyjny: 21,8 %
- Poprodukcyjny: 19,1 %
- Średni wiek mieszkańca: 39,3 lat (niższy niż woj. i kraj)

Migracje 2023:

- Wewnętrzne: saldo +19 (72 zameldowań – 53 wymeldowania).
- Zagranica: saldo +3

Możliwe wnioski dla projektu:

- Gmina Raciechowice, jako obszar wiejski o rolniczo-turystycznym charakterze, ma potencjał rozwoju turystyki i inwestycji związanych z OZE.
- Rosnąca liczba mieszkańców oraz wysoka gęstość zaludnienia na obszarach wiejskich wskazuje na potrzebę rozwoju infrastruktury, także energetycznej.
- Demografia wskazuje na stosunkowo stabilny wzrost ludności i przewagę kobiet, co może mieć wpływ na politykę społeczną i energetyczną.
- Położenie w województwie o wysokim udziale ludności wiejskiej stawia wyzwania związane z efektywnością energetyczną i ochroną środowiska.

Poniższa tabela prezentuje wybrane dane demograficzne gminy Raciechowice w odniesieniu do powiatu myślenickiego.

Tabela 2 Porównanie demograficzne Gminy Raciechowice i Powiatu Myślenickiego (stan na 31.12.2023)

Wskaźnik	Gmina Raciechowice	Powiat Myślenicki
Liczba mieszkańców	6 429	129 843
Liczba mieszkańców w miastach	Brak danych	30 372
Liczba mieszkańców na obszarach wiejskich	Brak danych	99 471
Udział Gminy w populacji powiatu	4,95%	100%
Udział Gminy w populacji województwa	0,19%	3,77%

2.6.2. Infrastruktura techniczna

Komunikacja drogowa

Przez teren powiatu przebiegają trzy drogi krajowe; nr 7, 28 i 52, ale zdecydowanie najważniejszą drogą w powiecie, jakby jego „kręgosłupem”, jest droga nr 7 z Krakowa do Zakopanego tzw. „Zakopianka”. Ta droga ma znaczenie ponadregionalne – biegnie z Gdańska przez Warszawę i Kraków do dwóch ważnych przejść granicznych: w Chyżnem i w Jurgowie. Drogą tą do autostrady A4 jest z Myślenic 21 km i dalej ok. 15 km na międzynarodowe lotnisko w Balicach. Długość drogi nr 7 na obszarze powiatu to 36 km. Pozostałe drogi krajowe: nr 28 z Nowego Sącza do Wadowic przebiega tylko kilka km na południu powiatu i podobnie, kilka km przez teren powiatu w jego północno-zachodniej części, przebiega droga nr 52 z Krakowa do Wadowic. Na obszarze powiatu znajdują się drogi wojewódzkie:

- Nr 955 – z Jawornika do Sułkowic,
- Nr 956 – z Biertowic do Zembrzyc,
- Nr 964 – z Wieliczki przez Dobczyce i Wiśniową do Kasinki,
- Nr 967 - z Myślenic do Bochni,

- Nr 968 – z Lubienia do Mszany Dolnej.

W powiecie myślenickim gęstość dróg o nawierzchni twardej jest mniejsza niż w Małopolsce, ale wyższa niż w Polsce, a dróg o powierzchni gruntowej zdecydowanie mniejsza zarówno od gęstości dróg w województwie, jak i w Polsce. Wskaźniki na 10 000 mieszkańców dla dróg o twardej nawierzchni są porównywalne, zarówno do tych z Małopolski, jak i w Polsce, natomiast dla dróg o nawierzchni gruntowej są zdecydowanie niższe.

2.6.3. Otoczenie gospodarcze

Podmioty gospodarcze (rejestr REGON)

Stan na 31 grudnia 2023:

- Zarejestrowanych: 481 106 podmiotów – wzrost w porównaniu z rokiem 2013, kiedy było ok. 351 100
- Osoby fizyczne prowadzące działalność (głównie mikroprzedsiębiorstwa): 353 565
- Struktura wielkości (koniec 2023): mikro (0–9 os.) – 466 678, małe – 11 858, średnie – 2 235, duże – 335 (w tym 53 bardzo duże)

Nowe i wyrejestrowane w 2023:

- Nowo zarejestrowane: 37 262.
- Wyrejestrowane: 18 752

Statystyki za październik 2024:

- Łącznie w rejestrze REGON wpisanych: 497 000 podmiotów – wzrost o 4% w porównaniu z rokiem poprzednim

Struktura branżowa (2023–2024)

Nie ma szczegółowych danych PKD za 2024, ale w 2025 (maj) dane CEIDG pokazują, że nowe rejestracje w Małopolsce były zdominowane przez branże:

- Budownictwo – 18 %,

- Handel i naprawa pojazdów – 15,3 %,
- Działalność profesjonalna, naukowa i techniczna – 10,8 %

Zatrudnienie i rynek pracy (maj 2024)

- Przeciętne zatrudnienie w przedsiębiorstwach (≥ 10 pracujących): 550,7 tys. osób (w etatach); wzrost o 0,3 % względem roku wcześniejszego
- Bezrobotni zarejestrowani: 60,8 tys. w maju 2024 – spadek o 3,7 % rdr
- Najwyższe bezrobocie: powiat dąbrowski – 11,4 %, tatrzański – 8,3 %

Innowacyjność i B+R (dane z 2022)

- Liczba podmiotów B+R: wzrosła z 274 (2013) do 797 (2022)
- Nakłady wewnętrzne B+R w 2022: 6 312 mln zł (ok. 1 841 zł na mieszkańca) – wzrost prawie czterokrotny od 2013
- Małopolska plasuje się wysoko krajowo pod względem intensywności B+R (2. oznaczenie po Mazowieckiem)

Tabela 3 Podsumowanie zmian 2013→2024

Obszar	2013	2023–2024
Podmioty gospodarcze	351 100	481 100 (2023), 497 000 (X.2024)
Osoby fizyczne (mikro)	261 600	353 565
Nowe/wyrejestrowane	31 200 / 23 300	37 262 / 18 752 (2023)
Zatrudnienie w firmach	–	550,7 tys. etatów (maj 2024)
Bezrobocie	–	60,8 tys. (maj 2024)
Średnia miesięczna brutto	–	8 626 zł (X 2024)
B+R	274 podmioty, nakłady 1 660 mln zł	797 podmiotów, nakłady 6 312 mln zł

Oto najnowsze dane za 2023 rok dotyczące środowiska gospodarczego Gminy Raciechowice, bazujące na rejestrze REGON i statystykach GUS:

2.6.4. Liczba podmiotów gospodarczych

- Na koniec 2023 roku w rejestrze REGON widnieje 682 podmioty gospodarki narodowej w Gminie Raciechowice
- Spośród nich 556 to osoby fizyczne prowadzące działalność gospodarczą, czyli ok. 81 %
- W 2023 zarejestrowano 58 nowych podmiotów, a wyrejestrowano 28

Struktura według wielkości

- Mikroprzedsiębiorstwa (0–9 zatrudnionych): 660
- Małe (10–49 os.): 20
- Średnie (50–249 os.): 2

Wszystkie działalności biznesowe to mikro, małe lub średnie – brak dużych zespołów.

Struktura branżowa

- Rolnictwo, leśnictwo, łowiectwo i rybactwo: 13 podmiotów (1,9 %)
- Przemysł + budownictwo: 292 (42,8 %)
- Pozostała działalność (m.in. usługi, handel): 377 (55,3 %)
- Wśród osób fizycznych dominują:
 - Budownictwo – 34,2 %
 - Handel hurtowy i detaliczny; naprawa pojazdów – 19,1 %

Demografia i rynek pracy

- Liczba mieszkańców: 6 489 na 31 grudnia 2023 (wzrost o 6 osób od 2022)
- Stopa bezrobocia rejestrowanego w 2024 wyniosła 3,1 %
- W gminie na 1000 mieszkańców pracuje ok. 104 osoby

Tabela 4 Porównanie z 2013 rokiem

Wskaźnik	2013	2023
Podmioty gospodarcze REGON	419	682
Osoby fizyczne (DG)	(nie było danych dokładnych)	556
Nowe / wyrejestrowane	—	58 / 28
Mikroprzedsiębiorstwa	–	660
Budownictwo (dominacja)	–	34,2 % działalności osób fizycznych

Od 2013 r. liczba firm wzrosła o 263 podmioty, głównie w sektorze mikro (0–9 pracowników). Wyraźnie rozwinęła się działalność budowlana i usługowo-handlowa.

Inne podmioty lokalne

- Gminne Przedsiębiorstwo Usług Komunalnych (wodociągi i oczyszczalnie ścieków), spółka w 100 % gminna, założona w 2013 r.
- Ponadto gmina prowadzi aktywne działania wspierające przedsiębiorców, np. inicjatywa „Zmień podatek w inwestycje”

Wnioski i obserwacje

1. Znaczący wzrost liczby podmiotów – rosnąca aktywność gospodarcza w regionie.
2. Dominacja mikroprzedsiębiorstw, co wskazuje na prężne zaplecze małych, lokalnych działalności.
3. Budownictwo i handel/naprawa pojazdów to główne branże dominujące w rejestrach.
4. Stabilny rynek pracy – niska stopa bezrobocia i wysoka aktywność zawodowa (104 pracujące osoby na 1000 mieszkańców).
5. Wsparcie komunalne i inicjatywy inwestycyjne wspierają otoczenie biznesowe.

2.6.5 Turystyka, w tym walory przyrodnicze

Dziedzictwo kulturowe

Na terenie powiatu istnieje grupa obiektów wpisanych do rejestru i ewidencji obiektów zabytkowych: obiekty architektury tradycyjnej – drewniane domy mieszkalne i zabudowania gospodarcze w charakterystycznym stylu (usytuowanie na południe, o konstrukcji zrębowej, uszczelnianej, z dachami półszczytowymi oraz z ozdobnym szalunkiem) z przełomu XIX i XX wieku. Przedstawiają one duże walory ciesielskie, etnograficzne i artystyczne. Innymi cennymi obiektami są założenia dworsko-folwarczne; zespoły kościelne (kościół, kaplice, dzwonnice, plebanie, cmentarze) oraz sakralne zabytki małej architektury (kaplice, kapliczki, figury i krzyże przydrożne. Ważnym zabytkiem są pozostałości zamku kazimierzowskiego w Dobczycach. Przez powiat przebiegają dwie trasy Szlaku Architektury Drewnianej. Na trasie nr III (region Podhalańsko-Pieniński) znajduje się kościół w Krzeczowie, natomiast na trasie nr IV (region Pogórza Beskidzkiego) – skansen w Dobczycach, dwór, drewniany spichlerz i kościół w Raciechowicach, kościół w Gruszowie i Pustelnia z kaplicą w Krzesławicach Podkamieniu.

2.7. Lokalizacja inwestycji

Przedmiotowa inwestycja realizowana będzie na terenie niżej opisanych obszarów.

Województwo małopolskie

Województwo małopolskie położone jest w południowej części Polski i zajmuje powierzchnię 18 182,79 km², co stanowi 4,9% powierzchni kraju. Graniczy ze:

- Słowacją na długości 301,6 km na południu
- Województwem podkarpackim na długości 17,9 km na wschodzie
- Województwem śląskim na długości 273,4 km na zachodzie
- Województwem świętokrzyskim na długości 178,4 km na północy

Województwo składa się z 21 powiatów (w tym 3 miasta na prawach powiatu), 182 gmin oraz 1904 sołectw. Stolicą regionu jest Kraków.

Mapka 2 Położenie województwa małopolskiego na tle pozostałych województw



Źródło: www.gis-support.pl

Powiat myślenicki

Powiat myślenicki znajduje się na południe od stolicy województwa – Krakowa i jego centrum administracyjnej – miasta Myślenice oddalone jest od centrum Krakowa o ok. 30 km. Powiat położony jest w centralnej części województwa, zajmując obszar o powierzchni 673,3 km², co stanowi 4,4% powierzchni województwa małopolskiego. Powiat myślenicki należy do Krakowskiego Obszaru Metropolitalnego obejmującego także miasto Kraków oraz powiaty: bocheński, krakowski, miechowski, proszowicki i wielicki.

Pod względem administracyjnym jest jednym z 22 powiatów województwa małopolskiego (wliczając miasta na prawach powiatu). Graniczy z następującymi powiatami:

- Kakowskim
- Wielickim
- Bocheńskim
- Limanowskim
- Nowatorskim
- Suskim wadowickim

Mapka 3 Położenie powiatu myślenickiego na tle pozostałych powiatów województwa małopolskiego



Źródło: <http://www.gminy.pl/>

Pod względem administracyjnym na obszarze powiatu myślenickiego znajdują się 3 gminy miejsko-wiejskie: Dobczyce, Myślenice i Sułkowice oraz 6 gmin wiejskich – Lubień, Pcim, Raciechowice, Siepraw, Tokarnia i Wiśniowa.

Gmina Raciechowice

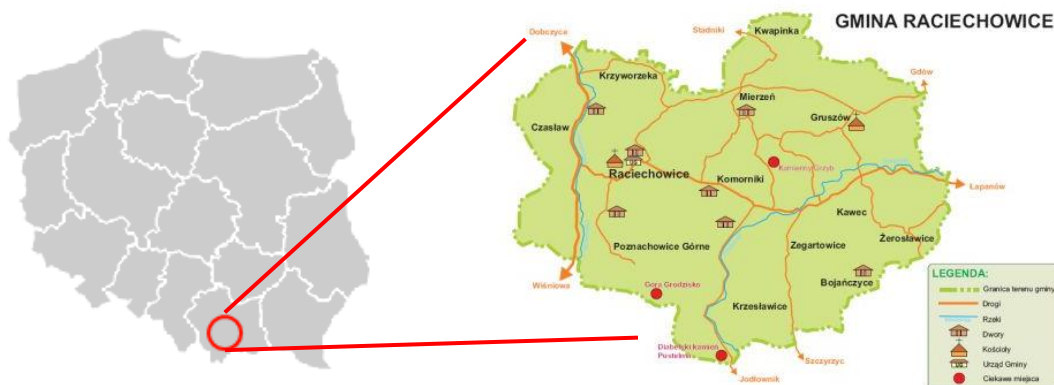
Gmina Raciechowice jest gminą wiejską położoną w centralnej części województwa małopolskiego, w powiecie myślenickim. Obszar Gminy Raciechowice położony jest poza zasięgiem silnego zanieczyszczenia powietrza i gleb. Gmina zaliczana jest do terenów nienależących do tzw. "obszaru ekologicznego zagrożenia". Podstawowe funkcje Gminy to rolnictwo, turystyka oraz wypoczynek.

W skład Gminy Raciechowice wchodzi 15 sołectw: Bojańczyce, Czaśław, Dąbie, Gruszów, Kawec, Komorniki, Krzesławice, Krzyworzeka, Kwapinka, Mierzeń, Poznachowice Górne, Raciechowice, Sawa, Zegartowice, Żerostawice.

Gmina Raciechowice leży na pograniczu dwóch mezoregionów fizycznogeograficznych: Pogórza Wielickiego i Beskidu Wyspowego, na granicy dwóch makroregionów: Pogórza Zachodniobeskidzkiego i Beskidu Zachodniego. Powierzchnia gminy wynosi 61 km². Aż

64% powierzchni gminy (38,85 km²) stanowią użytki rolne, 28% stanowią lasy i zadrzewienia (16,94 km²), tylko 5% to grunty zurbanizowane i zabudowane (3,15 km²), 2,4% to nieużytki (1,66 km²) oraz 0,6% to wody (0,4 km²).

Mapka 1 Lokalizacja Gminy Raciechowice



Źródło: opracowanie własne

Mapka 2 Położenie Gminy Raciechowice na tle poszczególnych gmin powiatu myślenickiego



Źródło: <http://www.gminy.pl/>

Stosunkowo czyste powietrze oraz niezanieczyszczone wody i gleby - są cechami środowiska sprzyjającymi rozwojowi produkcji rolniczej. Mogą stanowić dogodne warunki do prowadzenia produkcji "zdrowej żywności" i agroturystyki.

Kluczowym sektorem w gospodarce gminy jest rolnictwo (sadownictwo i hodowla), w którym pracuje 53% ogółu zatrudnionych. Wskaźnik udziału bezrobotnych w ogólnej liczbie ludności w wieku produkcyjnym wynosi 12,4%. W gminie jest zarejestrowanych 388 bezrobotnych, w tym 169 kobiet. Najliczniejszą grupę bezrobotnych stanowią ludzie w wieku 18-24 lata z wykształceniem zasadniczym zawodowym. Małe i średnie przedsiębiorstwa stanowią 100% ogólnej liczby przedsiębiorstw. 84% to zakłady prywatne. Przedmiotowa inwestycja zostanie przeprowadzona w 5 lokalizacjach na terenie Gminy Raciechowice.

1. Oczyszczalnia Ścieków zlokalizowana w miejscowości Raciechowice - działka 559/2 Raciechowice







2. Pompownia wodociągowa Raciechowice APS - Działka 180/1 Raciechowice





3. Pompownia wodociągowa zw. Komorniki - Działka 530/2 Raciechowice





4. Pompownia wodociągowej Gruszów - Działka 212/2 Gruszów



5. Pompownia wodociągowa Sosnowa - Działka 82/2 Raciechowice





2.8. Możliwe warianty

Analiza wariantów projektu jest decydująca dla właściwej identyfikacji zakresu projektu oraz wyboru najbardziej opłacalnego rozwiązania.

Dla potrzeb niniejszego opracowania przyjęto trzy warianty realizacji projektu:

- Wariant bezinwestycyjny – zaniechanie realizacji inwestycji. Wariant ten nie pozwoli na realizację celów projektu oraz nie przyczyni się do poprawy efektywności energetycznej regionu.
- Wariant inwestycyjny nr 1 – polega na montażu instalacji fotowoltaicznej
Wariant ten przyczyni się do poprawy efektywności energetycznej regionu poprzez zastosowanie systemu energii odnawialnej. Pozwoli na zmniejszenie zapotrzebowania na energię elektryczną. Wariant ten nie zawiera montażu magazynów energii. Wariant nie spełnia oczekiwań wnioskodawcy ani nie spełnia założonych celów projektu.
- Wariant inwestycyjny nr 2 – polega na montażu instalacji fotowoltaicznej wraz z magazynem energii.
Wariant ten przyczyni się do poprawy efektywności energetycznej regionu poprzez zastosowanie systemu energii odnawialnej. Pozwoli na zmniejszenie zapotrzebowania na energię elektryczną.
Wariant spełnia oczekiwania wnioskodawcy i daje najlepszy efekt energetyczny i ekologiczny.

Analiza wariantów uwzględnia maksymalizację efektu energetycznego.

Punkty wyliczono według następującego wzoru:

$$\frac{\text{Stan bazowy} - \text{stan po inwestycji}}{\text{Stan bazowy}}$$

Optimalny wariant charakteryzuje się najwyższą sumaryczną oceną, czyli maksymalnym wpływem na osiągnięcie celów projektu.

Tabela 5 Analiza wielokryterialna Wariant inwestycyjny nr 2, 3,

Wariant 2			
Kryterium	Stan bazowy	Stan po inwestycji	Wartość
Zapotrzebowanie na energię elektryczną i ciepłą [MWh]	108,313	69,764	0,355904
Wariant 3			
Kryterium	Stan bazowy	Stan po inwestycji	Wartość
Zapotrzebowanie na energię elektryczną i ciepłą [MWh]	108,313	71,5	0,339876

Źródło: Opracowanie własne

Przeprowadzona analiza z uwzględnieniem wag poszczególnych kryteriów oceny wskazuje, że zakładane cele zostaną osiągnięte w największym stopniu poprzez realizację wariantu inwestycyjnego nr 3. Wariant inwestycyjny nr 3 jest optymalnym rozwiązaniem dla gminy.

2.9. Charakter oraz zakres planowanego przedsięwzięcia

Przedsięwzięcie dotyczy budowy i eksploatacji przez Gminę Raciechowice instalacji fotowoltaicznych (PV) wraz z magazynami energii elektrycznej, zlokalizowanych przy wybranych obiektach użyteczności publicznej na terenie gminy. Instalacje będą stanowić **lokalne źródła odnawialnej energii**, zintegrowane z istniejącą infrastrukturą techniczną i komunalną, w tym:

- Oczyszczalnia Ścieków – działka nr 559/2, Raciechowice
- Pompownie wodociągowe:
 - Raciechowice APS (dz. 180/1)
 - Raciechowice Komorniki (dz. 530/2)
 - Gruszów (dz. 212/2)
 - Raciechowice Sosnowa (dz. 82/2)

Celem inwestycji jest:

- Redukcja kosztów zużycia energii przez obiekty gminne
- Zwiększenie niezależności energetycznej Gminy
- Zabezpieczenie dostaw energii w sytuacjach awaryjnych dzięki magazynom energii
- Ograniczenie śladu węglowego i realizacja celów klimatycznych

Energia Słońca jest darmową energią dostępną w nieograniczonym wymiarze. Fotowoltaika (PV) jest jedną z form energii odnawialnej, do której należą także energia wiatru i biomasa. Fotowoltaika pozwala na konwersję promieniowania słonecznego w energię elektryczną, w ogniwach słonecznych.

Zalety fotowoltaiki:

Całkowita bezobsługowość systemu – brak elementów ruchomych, wykorzystanie pól przewodników, prostota systemu .

Redukcja emisji CO₂ – systemy PV to systemy zeroemisyjne–w trakcie produkcji energii nie produkują szkodliwych związków i nie emitują dwutlenku węgla ani żadnych innych gazów cieplarnianych.

Zrównoważony rozwój - mikroinstalacje, czyli instalacje powstające na w miejscach konsumpcji energii umożliwiają zrównoważony rozwój poprzez kilka czynników. Przede wszystkim wspierają konsumpcję energii w miejscach jej produkcji, ograniczając straty przesyłowe. Umożliwiają rozwój w obszarach wiejskich, bo przecież Słońce świeci dla wszystkich tak samo. Zachęcają do świadomego korzystania z energii i jej oszczędzania.

Korzyści finansowe:

-Redukcja kosztów energii elektrycznej

Produkcja własnej energii pokrywa znaczną część zapotrzebowania budynków/urzędów (np. oczyszczalni, pompowni). Średnie oszczędności na rachunkach za prąd wynoszą zazwyczaj 40–80% w skali roku, w zależności od autokonsumpcji.

- Zwiększenie autokonsumpcji dzięki magazynom energii

Bez magazynu część energii oddawana jest do sieci i rozliczana wg mniej korzystnych zasad (taryfa net-billing). Z magazynem możliwe jest zatrzymanie energii i wykorzystanie jej w godzinach wieczornych lub przy szczytach zużycia.

To zwiększa autokonsumpcję i zmniejsza zakup prądu z sieci – co daje dodatkowe 10–25% oszczędności.

- Zabezpieczenie przed wzrostem cen energii

Produkcja własna i magazynowanie energii chronią gminę przed gwałtownymi skokami cen rynkowych. Energia z PV ma koszt stały przez 25–30 lat (praktycznie bliski zeru po inwestycji). Przy wzroście cen energii (np. z 0,90 zł/kWh do 1,20 zł/kWh) oszczędności rosną proporcjonalnie.

- Możliwość uzyskania dofinansowania

Inwestycja może być w 80–90% współfinansowana z funduszy UE (np. FEnIKS, RPO, KPO, NFOŚiGW). Zmniejsza to koszty własne gminy i znacząco skraca okres zwrotu inwestycji (nawet do 2–4 lat). Potencjalne zwolnienie z opłat przyłączeniowych, podatkowych (w zależności od źródła finansowania).

- Niższe koszty awarii i postojów

Dzięki magazynom energii obiekty (jak oczyszczalnie czy pompownie) mogą kontynuować pracę w przypadku przerwy w dostawie prądu. Ogranicza to koszty przestojów, awarii i ewentualnych kar środowiskowych lub kosztów naprawy.

- Zyski z nadwyżek energii (jeśli gmina zdecyduje się je sprzedawać)

Przy nadprodukcji energii możliwa jest sprzedaż do sieci (wg net-billingu – rynek energii). Choć to mniej opłacalne niż autokonsumpcja, stanowi dodatkowy przychód.

Możliwe także przekierowanie energii do innych obiektów gminnych (w ramach tzw. klastrów lub społeczności energetycznych – wymaga osobnej organizacji prawnej).

- Wzrost wartości majątku gminy

Instalacje PV i magazyny są trwałymi środkami trwałymi – zwiększają wartość infrastruktury technicznej. Inwestycja ma charakter długofalowy – żywotność paneli PV przekracza 25 lat, a magazynów ok. 10–15 lat. Zgodnie z nową ustawą o odnawialnych źródłach energii inwestycja w mikroinstalacje i małą instalacje gwarantuje odkupowanie nadwyżek wyprodukowanej energii przez miejscowego DSP. Własna produkcja energii elektrycznej na potrzeby budynku daje okres zwrotu nakładów finansowych na poziomie kilkunastu lat, przy zastosowaniu systemu bilansowania.

Przyszłość energetyki – ogniwa fotowoltaiczne to płytki krzemu, podobnie jak w procesorach komputerów, podlegające tzw. Prawu Moore’a. Jest to jedna z najszybciej rozwijających się branż, która ma ogromne perspektywy przed sobą oraz 50 lat doświadczeń za sobą. Pierwsze ogniwo fotowoltaiczne zostało wyprodukowane przez firmę SHARP ponad 50 lat temu.

Efektywność energetyczna

Efektywność energetyczna oznacza osiąganie maksymalnych efektów użytkowych (np. działania urządzeń, dostarczania wody, oczyszczania ścieków) przy minimalnym zużyciu energii. W praktyce oznacza to:

- ograniczenie strat energii,
- racjonalizację zużycia prądu,
- wykorzystanie nowoczesnych, energooszczędnych technologii.

Efektywność energetyczna w kontekście inwestycji Gminy Raciechowice

Instalacje fotowoltaiczne (PV) – lokalne, odnawialne źródło energii

Produkcja energii elektrycznej na miejscu, bez strat przesyłowych.

Zastępuje droższą energię z sieci, eliminując straty wynikające z dystrybucji.

Działa najlepiej w godzinach największego nasłonecznienia – pokrywa dzienne zapotrzebowanie obiektów gminnych.

Magazyny energii – zwiększenie autokonsumpcji

Pozwalają na przechowywanie nadwyżki energii z PV i jej wykorzystanie wtedy, gdy produkcja jest niska (np. wieczorem, nocą). Optymalizują zużycie – energia nie jest oddawana do sieci z niskim zyskiem, ale zużywana w pełni lokalnie. Wspomagają stabilność i niezależność energetyczną infrastruktury gminnej.

3. Analiza techniczna

W ramach realizacji projektu zostaną zainstalowane systemy fotowoltaiczne wraz z magazynami energii.

Charakterystyka istniejącej oczyszczalni

Oczyszczalnia w Raciechowicach jest oczyszczalnią mechaniczno – biologiczną oddaną do użytkowania w 1988 roku i od tego roku do chwili obecnej jest eksploatowana. Jest to oczyszczalnia typu OSA oparta na technologii niskoobciążonego osadu czynnego z beztlenową stabilizacją osadu nadmiernego.

Do realizacji w 1988 roku przyjęty został następujący schemat technologiczny:

- Punkt zlewny ścieków dowożonych – obecnie automatyczna stacja zlewca
- Zbiornik wyrównawczy (retencyjny) – obecnie wyposażony w kratę kosзовą z wciągnikiem ręcznym
- Piaskownik pionowy z pompownią ścieków surowych
- Zbiornik technologiczny OSA-3/250
- Filtr gruntowy
- Komora fermentacji osadu
- Komora pomiarowa ścieków
- Płyta ociekowa skratek
- Kontener dmuchaw

- Instalacja dawkująca PIX – brak
- Stanowisko magazynowania PIX
- Budynek obsługi

Zgodnie z treścią decyzji pozwolenia wodnoprawnego RLM oczyszczalni wynosi 5000.

Wg autora PFU maksymalne obciążenie ładunkiem oczyszczalni może wynosić RLM =1000.

Średnia ilość ścieków dopływających obecnie do oczyszczalni wynosi 50m³/d.

W roku kalendarzowym 2022 ilość ścieków odprowadzanych z oczyszczalni wg danych eksploatatora wyniosła 18018,27m³.

Tabela 6 Zużycie prądu Oczyszczalnia Ścieków Raciechowice w 2024 r.

	Działka 559/2 Raciechowice	
Miesiąc	Oczyszczalnia Ścieków	
	Zużycie kWh	kwota brutto (zł)
Styczeń	10842	9308,28
Luty		
Marzec	9728	8351,87
Kwiecień		
Maj	7317	6281,94
Czerwiec		
Lipiec	2243	1925,71
Sierpień		
Wrzesień	3663	3144,83
Październik		
Listopad	9222	7917,46
SUMA:	43015	36930,09

Charakterystyka pompowni wodociągowych

Pompownie wody znajdujące się na terenie gminy Raciechowice to obiekty techniczne w systemie wodociągowym, których zadaniem jest przemieszczanie wody pitnej z jednego miejsca do drugiego – zwykle na większą odległość lub na wyższy poziom (np. do zbiorników wyrównawczych, sieci wodociągowej lub bezpośrednio do odbiorców).

Główne zadania pompowni wody:

- Tłoczenie wody ze źródła (np. ujęcia podziemnego, jeziora, rzeki) do stacji uzdatniania.
- Podnoszenie ciśnienia wody w sieci, aby zapewnić jej dopływ do wszystkich odbiorców.
- Transport wody na duże odległości lub do wyżej położonych obszarów.
- Zasilanie sieci wodociągowej, np. w dużych miastach, osiedlach, zakładach przemysłowych.

Elementy pompowni wody:

1. Zbiornik wodny lub komora ssawna – z której pobierana jest woda.
2. Pompy wodne – urządzenia mechaniczne zasysające wodę i tłoczące ją dalej.
3. Rurociągi tłoczne – przewody przesyłające wodę pod ciśnieniem.
4. Zawory, klapy zwrotne, filtry – kontrolują przepływ i zabezpieczają instalację.
5. Systemy automatyki i sterowania – kontrolują pracę pomp, ciśnienie, przepływ, czas działania.
6. Zasilanie energetyczne – często z rezerwowym agregatem na wypadek awarii prądu.

Tabela 7 Zużycie prądu w pompowniach wodociągowych 2024 r.

	Działka 82/2 Raciechowice	
Miesiąc	Pompownia wodociągowa Sosnowa	
	Zużycie kWh	kwota brutto (zł)
Styczeń	2794	2398,76
Luty		
Marzec	2903	2492,34
Kwiecień		
Maj	2994	2570,47
Czerwiec		
Lipiec	3834	3291,64
Sierpień		
Wrzesień	3244	2785,1
Październik		
Listopad	3020	2592,79
Grudzień do 20 stycznia 2025		
SUMA:	18789	16131,1

	Działka 212/2 Gruszów	
Miesiąc	Pompownia wodociągowa Gruszów	
	Zużycie kWh	kwota brutto (zł)
Styczeń		
Luty	2239	1922,26
Marzec		
Kwiecień	2241	1923,99
Maj		
Czerwiec	2290	1966,06

Lipiec		
Sierpień	2237,8	2041,6
Wrzesień		
Październik	2500	2146,35
Listopad		
Grudzień do 20 stycznia 2025	2362	2027,88
SUMA:	13869,8	12028,14

	Działka 530/2 Raciechowice	
Miesiąc	Pompownia wodociągowa .k Komornik	
	Zużycie kWh	kwota brutto (zł)
Styczeń		
Luty	1897	1628,65
Marzec		
Kwiecień	1869	1604,61
Maj		
Czerwiec	2021	1735,11
Lipiec		
Sierpień	1999	1716,22
Wrzesień		
Październik	1766	1516,18
Listopad		
Grudzień do 20 stycznia 2025	1719	1475,83
SUMA:	11271	9676,6

	Działka 180/1 Raciechowice	
Miesiąc	Pompownia wodociągowa Raciechowice ASP	
	Zużycie kWh	kwota brutto (zł)
Styczeń	3549	10758
Luty		
Marzec	3937	11924,73
Kwiecień		
Maj	3789	11479,69
Czerwiec		
Lipiec		
Sierpień	3443	10439,27
Wrzesień	3474	10532,48
Październik		
Listopad		
Grudzień do 20 stycznia 2025	3177	9639,4
SUMA:	21369	64773,57

Źródło: Opracowanie własne

4. Rachunek zysków i strat

Tabela 8 Charakterystyka energetyczna poszczególnych lokalizacji

Instalacje fotowoltaiczne z magazynami energii dane					
	Działka 559/2 Raciechowice	Działka 82/2 Raciechowice	Działka 212/2 Gruszów	Działka 530/2 Raciechowice (Komorniki)	Działka 180/1 Raciechowice
Moc instalacji fotowoltaicznej [kWp]	40,59 [kWp]	14,76 [kWp]	14,76 [kWp]	11,7 [kWp]	11,7 [kWp]
Pojemność magazynu energii [kWh]	20 [kWh]	20 [kWh]	20 [kWh]	20 [kWh]	20 [kWh]
Ilość wyprodukowanej energii [MWh]	34,55 [MWh/rok]	13,723 [MWh/rok]	12,797 [MWh/rok]	5,465 [MWh/rok]	5,964 [MWh/rok]
Autokonsumpcja [MWh]	19,5 [MWh/rok]	6,614 [MWh/rok]	5,157 [MWh/rok]	2,85 [MWh/rok]	4,427 [MWh/rok]
Energia oddana do sieci [MWh]	15,05 [MWh/rok]	7,109 [MWh/rok]	7,64 [MWh/rok]	2,616 [MWh/rok]	1,537 [MWh/rok]
Energia pobrana z sieci [MWh]	23,514 [MWh/rok]	12,175 [MWh/rok]	8,712 [MWh/rok]	8,421 [MWh/rok]	16,942 [MWh/rok]
Zapotrzebowanie budynku na energię elektryczną [MWh/rok]	43,015 [MWh/rok]	18,789 [MWh/rok]	13,869 [MWh/rok]	11,271 [MWh/rok]	21,369 [MWh/rok]
Koszt energii elektrycznej pobranej z sieci po uwzględnieniu autokonsumpcji oraz przychodu ze sprzedaży	18781 zł/rok	7327 zł/rok	4157 zł/rok	4818 zł/rok	44087 zł/rok
Koszt energii elektrycznej pobranej z sieci bez instalacji fotowoltaicznej	36930,09 zł/rok	16131,1 zł/rok	12028,14 zł/rok	9676,6 zł/rok	64733,57 zł/rok
Cena instalacji [zł] brutto	165 000 zł brutto	87 000 zł brutto	87 000 zł brutto	75000 zł brutto	75000 zł brutto

Instalacje fotowoltaiczne bez magazynu energii dane					
	Działka 559/2 Raciechowice	Działka 82/2 Raciechowice	Działka 212/2 Gruszów	Działka 530/2 Raciechowice	Działka 180/1 Raciechowice
Moc instalacji fotowoltaicznej [kWp]	40,59 [kWp]	14,76 [kWp]	14,76 [kWp]	11,7 [kWp]	11,7 [kWp]
Ilość wyprodukowanej energii [MWh]	34,55 [MWh/rok]	13,723 [MWh/rok]	12,797 [MWh/rok]	5,465 [MWh/rok]	5,964 [MWh/rok]
Autokonsumpcja [MWh]	17,76 [MWh/rok]	6,614 [MWh/rok]	5,157 [MWh/rok]	2,85 [MWh/rok]	4,427 [MWh/rok]
Energia oddana do sieci [MWh]	16,78 [MWh/rok]	7,109 [MWh/rok]	7,64 [MWh/rok]	2,616 [MWh/rok]	1,537 [MWh/rok]
Energia pobrana z sieci [MWh]	25,25 [MWh/rok]	12,175 [MWh/rok]	8,712 [MWh/rok]	8,421 [MWh/rok]	16,942 [MWh/rok]
Zapotrzebowanie budynku na energię elektryczną [MWh/rok]	43,015 [MWh/rok]	18,789 [MWh/rok]	13,869 [MWh/rok]	11,271 [MWh/rok]	21,369 [MWh/rok]
Koszt energii elektrycznej pobranej z sieci po uwzględnieniu autokonsumpcji oraz przychodu ze sprzedaży	21457 zł/rok	9702 zł/rok	6600 zł/rok	6348 zł/rok	48436 zł/rok
Koszt energii elektrycznej pobranej z sieci bez instalacji fotowoltaicznej	36930,09 zł/rok	16131,1 zł/rok	12028,14 zł/rok	9676,6 zł/rok	64733,57 zł/rok
Cena instalacji [zł] brutto	132 000 zł brutto	53 000 zł brutto	53 000 zł brutto	42 000 zł brutto	42 000 zł brutto

Źródło: Opracowanie własne

5. Analiza zapotrzebowania energetycznego

5.1.1. Specyfikacja techniczna instalacji fotowoltaicznej

Poniższe tabele przedstawiają szczegółową specyfikację techniczną planowanej instalacji fotowoltaicznej, w tym wszystkie kluczowe komponenty oraz ich ilość. System został zaprojektowany w oparciu o nowoczesne i sprawdzone rozwiązania technologiczne, gwarantujące wysoką wydajność, bezpieczeństwo oraz możliwość rozbudowy o magazyn energii.

*Tabela 9 Montaż instalacji bez magazynu energii z magazynem energii wraz z uruchomieniem **Działka 559/2 Raciechowice** .*

Panele fotowoltaiczne	LongiSolar LR7-HTH-72 615	66 szt.
Falownik	SofarSolar KTL-X G3 30	1 szt.
System montażowy	konstrukcja gruntowa	1 kpl.
Okablowanie DC	4 mm ²	1 kpl.
Okablowanie AC	YKY 5x25 mm ²	1 kpl.
Ogranicznik przepięć DC	Pheonix Contact TII 1000V	4 szt.
Ogranicznik przepięć AC	Pheonix Contact TII 275V	1 szt.
Wyłącznik nadprądowy AC	Hager 3xB80	1 szt.
Rozdzielnica natynkowa	1000VDC/400AC IP65	1 szt.
Uziemienie instalacji	LGY 16mm ²	1 kpl.
Złączki	MC4	1 kpl.
Uzgodnienia rzeczoznawca PPOŻ		
Montaż instalacji wraz z uruchomieniem		

Panele fotowoltaiczne	LongiSolar LR7-HTH-72 615	66 szt.
Falownik	FoxESS H3-30.0-E	1 szt.
System montażowy	konstrukcja gruntowa	1 kpl.
Okablowanie DC	4 mm ²	1 kpl.
Okablowanie AC	YKY 5x25 mm ²	1 kpl.
Ogranicznik przepięć DC	Pheonix Contact TII 1000V	4 szt.
Ogranicznik przepięć AC	Pheonix Contact TII 275V	1 szt.
Wyłącznik nadprądowy AC	Hager 3xB80	1 szt.
Rozdzielnica natynkowa	1000VDC/400AC IP65	1 szt.
Uziemienie instalacji	LGY 16mm ²	1 kpl.
Złączki	MC4	1 kpl.
Magazyn energii FoxESS EP 5 20,72 kWh		
Uzgodnienia rzeczoznawca PPOŻ		
Wyłączniki nadprądowe 3xB25, 3xB20, 1xB16-3 szt.		
Montaż instalacji wraz z uruchomieniem		

*Tabela 10 Montaż instalacji z magazynem energii bez magazynu energii wraz z uruchomieniem **Działka 82/2 Raciechówice** .*

Panele fotowoltaiczne	LongiSolar LR7-HTH-72 615	24 szt.
Falownik	SofarSolar KTL-X 15	1 szt.
System montażowy	konstrukcja gruntowa	1 kpl.
Okablowanie DC	6 mm ²	1 kpl.
Okablowanie AC	OWY 5x6 mm ²	1 kpl.
Ogranicznik przepięć DC	Pheonix Contact TII 1000V	4 szt.
Ogranicznik przepięć AC	Pheonix Contact TII 275V	1 szt.
Wyłącznik nadprądowy AC	Hager 3xB32	1 szt.
Rozdzielnica natynkowa	1000VDC/400AC IP65	2 szt.
Uziemienie instalacji	LGY 16mm ²	1 kpl.
Złączki	MC4	1 kpl.
Uzgodnienia rzeczoznawca PPOŻ		
Montaż instalacji wraz z uruchomieniem		

Panele fotowoltaiczne	LongiSolar LR7-HTH-72 615	24 szt.
Falownik	FoxESS H3PRO-15.0	1 szt.
System montażowy	konstrukcja gruntowa	1 kpl.
Okablowanie DC	6 mm ²	1 kpl.
Okablowanie AC	OWY 5x6 mm ²	1 kpl.
Ogranicznik przepięć DC	Pheonix Contact TII 1000V	4 szt.
Ogranicznik przepięć AC	Pheonix Contact TII 275V	1 szt.
Wyłącznik nadprądowy AC	Hager 3xB32	1 szt.
Rozdzielnica natynkowa	1000VDC/400AC IP65	2 szt.
Uziemienie instalacji	LGY 16mm ²	1 kpl.
Złączki	MC4	1 kpl.
Magazyn energii FoxESS EP 5 20,72 kWh		
Uzgodnienia rzeczoznawca PPOŻ		
Wyłączniki nadprądowe 3xB25, 3xB20, 1xB16-3 szt.		
RCD 25A 0,03A		
Montaż instalacji wraz z uruchomieniem		

*Tabela 11 Montaż instalacji z magazynem energii bez magazynu energii wraz z uruchomieniem **Działka 212/2 Gruszków.***

Panele fotowoltaiczne	LongiSolar LR7-HTH-72 615	24 szt.
Falownik	SofarSolar KTL-X 15	1 szt.
System montażowy	konstrukcja gruntowa	1 kpl.
Okablowanie DC	6 mm ²	1 kpl.
Okablowanie AC	OWY 5x6 mm ²	1 kpl.
Ogranicznik przepięć DC	Pheonix Contact TII 1000V	4 szt.
Ogranicznik przepięć AC	Pheonix Contact TII 275V	1 szt.
Wyłącznik nadprądowy AC	Hager 3xB32	1 szt.
Rozdzielnica natynkowa	1000VDC/400AC IP65	2 szt.
Uziemienie instalacji	LGY 16mm ²	1 kpl.
Złączki	MC4	1 kpl.
Uzgodnienia rzeczoznawca PPOŻ		
Montaż instalacji wraz z uruchomieniem		

Panele fotowoltaiczne	LongiSolar LR7-HTH-72 615	24 szt.
Falownik	FoxESS H3PRO-15.0	1 szt.
System montażowy	konstrukcja gruntowa	1 kpl.
Okablowanie DC	6 mm ²	1 kpl.
Okablowanie AC	OWY 5x6 mm ²	1 kpl.
Ogranicznik przepięć DC	Pheonix Contact TII 1000V	4 szt.
Ogranicznik przepięć AC	Pheonix Contact TII 275V	1 szt.
Wyłącznik nadprądowy AC	Hager 3xB32	1 szt.
Rozdzielnica natynkowa	1000VDC/400AC IP65	2 szt.
Uziemienie instalacji	LGY 16mm ²	1 kpl.
Złączki	MC4	1 kpl.
Magazyn energii FoxESS EP 5 20,72 kWh		
Uzgodnienia rzeczoznawca PPOŻ		
Wyłączniki nadprądowe 3xB25, 3xB20, 1xB16-3 szt.		
RCD 25A 0,03A		
Montaż instalacji wraz z uruchomieniem		

*Tabela 12 Montaż instalacji z magazynem energii bez magazynu energii wraz z uruchomieniem **Działka 180/1 APS Raciechowice**.*

Panele fotowoltaiczne	LongiSolar LR7-HTH-72 615	18 szt.
Falownik	SofarSolar KTL-X 11	1 szt.
System montażowy	konstrukcja gruntowa	1 kpl.
Okablowanie DC	6 mm ²	1 kpl.
Okablowanie AC	OWY 5x6 mm ²	1 kpl.
Ogranicznik przepięć DC	Pheonix Contact TII 1000V	4 szt.
Ogranicznik przepięć AC	Pheonix Contact TII 275V	1 szt.
Wyłącznik nadprądowy AC	Hager 3xB32	1 szt.
Rozdzielnica natynkowa	1000VDC/400AC IP65	2 szt.
Uziemienie instalacji	LGY 16mm ²	1 kpl.
Złączki	MC4	1 kpl.
Uzgodnienia rzeczoznawca PPOŻ		
Montaż instalacji wraz z uruchomieniem		

Panele fotowoltaiczne	LongiSolar LR7-HTH-72 615	18 szt.
Falownik	FoxESS H3-10.0-E	1 szt.
System montażowy	konstrukcja gruntowa	1 kpl.
Okablowanie DC	6 mm ²	1 kpl.
Okablowanie AC	OWY 5x6 mm ²	1 kpl.
Ogranicznik przepięć DC	Pheonix Contact TII 1000V	4 szt.
Ogranicznik przepięć AC	Pheonix Contact TII 275V	1 szt.
Wyłącznik nadprądowy AC	Hager 3xB32	1 szt.
Rozdzielnica natynkowa	1000VDC/400AC IP65	2 szt.
Uziemienie instalacji	LGY 16mm ²	1 kpl.
Złączki	MC4	1 kpl.
Magazyn energii FoxESS EP11 20,72 kWh		
Uzgodnienia rzeczoznawca PPOŻ		
Wyłączniki nadprądowe 3xB25, 3xB20, 1xB16-3 szt.		
RCD 25A 0,03A		
Montaż instalacji wraz z uruchomieniem		

*Tabela 13 Montaż instalacji z magazynem energii bez magazynu energii wraz z uruchomieniem **Działka 530/2 Raciechowice***

Panele fotowoltaiczne	LongiSolar LR7-HTH-72 615	18 szt.
Falownik	SofarSolar KTL-X 11	1 szt.
System montażowy	konstrukcja gruntowa	1 kpl.
Okablowanie DC	6 mm ²	1 kpl.
Okablowanie AC	OWY 5x6 mm ²	1 kpl.
Ogranicznik przepięć DC	Pheonix Contact TII 1000V	4 szt.
Ogranicznik przepięć AC	Pheonix Contact TII 275V	1 szt.
Wyłącznik nadprądowy AC	Hager 3xB32	1 szt.
Rozdzielnica natynkowa	1000VDC/400AC IP65	2 szt.
Uziemienie instalacji	LGY 16mm ²	1 kpl.
Złączki	MC4	1 kpl.
Uzgodnienia rzeczoznawca PPOŻ		
Montaż instalacji wraz z uruchomieniem		

Panele fotowoltaiczne	LongiSolar LR7-HTH-72 615	18 szt.
Falownik	FoxESS H3-10.0-E	1 szt.
System montażowy	konstrukcja gruntowa	1 kpl.
Okablowanie DC	6 mm ²	1 kpl.
Okablowanie AC	OWY 5x6 mm ²	1 kpl.
Ogranicznik przepięć DC	Pheonix Contact TII 1000V	4 szt.
Ogranicznik przepięć AC	Pheonix Contact TII 275V	1 szt.
Wyłącznik nadprądowy AC	Hager 3xB32	1 szt.
Rozdzielnica natynkowa	1000VDC/400AC IP65	2 szt.
Uziemienie instalacji	LGY 16mm ²	1 kpl.
Złączki	MC4	1 kpl.
Magazyn energii FoxESS EP11 20,72 kWh		
Uzgodnienia rzeczoznawca PPOŻ		
Wyłączniki nadprądowe 3xB25, 3xB20, 1xB16-3 szt.		
RCD 25A 0,03A		
Montaż instalacji wraz z uruchomieniem		

Szacunkowa analiza kosztów instalacji fotowoltaicznej

Poniższa tabela przedstawia szacunkowe koszty montażu instalacji fotowoltaicznej na wskazanych działkach. Ceny zostały podane w dwóch wariantach:

- **Bez magazynu energii** – standardowa instalacja fotowoltaiczna, która oddaje nadmiar wyprodukowanej energii do sieci energetycznej.
- **Z magazynem energii** – rozszerzona instalacja wyposażona w system magazynowania energii, pozwalający na zwiększenie autokonsumpcji oraz zapewnienie dostępu do energii w przypadku przerw w dostawie prądu.

Wszystkie ceny zawierają podatek VAT (brutto). Koszty mogą różnić się w zależności od warunków technicznych na miejscu instalacji, typu, odległości do punktu przyłączeniowego oraz zastosowanych komponentów.

Tabela 14 Zestawienie szacunkowych kosztów instalacji fotowoltaicznej

	Działka 559/2	Działka 82/2	Działka 212/2	Działka 180/1	Działka 530/2
Szacowana cena bez magazynu energii (cena brutto)	132 000 zł	87 000 zł	87 000 zł	75 000 zł	75 000 zł
Szacowana cena z magazynem energii (cena brutto)	165 000 zł	53 000 zł	53 000 zł	42 000 zł	42 000 zł

Źródło: Opracowanie własne

6. Analiza finansowa – prosty okres zwrotu

Tabela przedstawia szacunkowy czas zwrotu inwestycji w instalacje fotowoltaiczne zlokalizowane na wybranych działkach, zarówno w wariantcie bez magazynu energii, jak i z magazynem. Wartości zostały określone w oparciu o planowaną autokonsumpcję energii, możliwości przyłączeniowe oraz przewidywane koszty i uzyski energetyczne dla każdej lokalizacji.

Dla większości działek zauważalny jest wpływ zastosowania magazynu energii na wydłużenie okresu zwrotu — co wynika z dodatkowych kosztów inwestycyjnych, nie zawsze w pełni rekompensowanych przez zwiększoną autokonsumpcję

Tabela 15 Rachunek zysków i strat / Bilans energetyczno-finansowy

Numer działki	Okres zwrotu (bez magazynu)	Okres zwrotu (z magazynem)
543/47	~8,5 lat	~9,1 lat
82/2	~8,2 lat	~9,9 lat
112/2	~9,8 lat	~11,1 lat
530/2	~15,9 lat	~15,4 lat
180/1	~2,6 lat	~3,6 lat

Źródło: Opracowanie własne

Należy zwrócić uwagę na fakt, iż w przypadku instalacji znajdującej się na działce 180/1 obserwujemy wyjątkowo krótki okres zwrotu – poniżej 3 lat w wariantcie bez magazynu. Wynika to z bardzo wysokiej ceny energii elektrycznej w tym obiekcie, znacznie odbiegającej od pozostałych analizowanych przypadków. Wszystkie obliczenia zostały przygotowane z bieżącą datą, przy założeniu aktualnych cen energii elektrycznej oraz kosztów technologii. Dane finansowe obejmują jedynie koszt energii czynnej (zużycie energii elektrycznej) – z wyłączeniem kosztów dystrybucji i opłat statych.

W przypadku trzech instalacji zauważalna jest stosunkowo niska produkcja energii elektrycznej, co jest skutkiem zacienień powodowanych przez pobliskie drzewa. Wpływa to na wydłużony okres zwrotu oraz niższą efektywność całej inwestycji.

Instalacje z magazynami energii pozwalają na zwiększenie autokonsumpcji, co przekłada się na wyższe oszczędności roczne, ale ze względu na większy koszt inwestycyjny – nie zawsze są bardziej opłacalne w krótkim horyzoncie czasowym.

7. Analiza możliwości dofinansowania

W obliczu rosnących kosztów energii oraz zobowiązań wynikających z polityki klimatycznej Unii Europejskiej, jednostki samorządu terytorialnego (JST) coraz częściej podejmują działania mające na celu poprawę efektywności energetycznej i zwiększenie udziału odnawialnych źródeł energii w lokalnym miksie energetycznym. Jednym z najbardziej perspektywicznych rozwiązań są instalacje fotowoltaiczne zintegrowane z magazynami energii, które pozwalają na bardziej efektywne zarządzanie produkcją i zużyciem prądu w budynkach publicznych.

Realizacja tego typu inwestycji wymaga jednak znacznych nakładów finansowych, dlatego kluczowe staje się pozyskanie wsparcia z dostępnych programów pomocowych. W ramach obecnej perspektywy finansowej Unii Europejskiej na lata 2021–2027 przewidziano szereg instrumentów umożliwiających uzyskanie dofinansowania dla projektów z zakresu odnawialnych źródeł energii, w tym instalacji PV z magazynami energii. Ponadto, dostępne są także fundusze krajowe i regionalne, z których JST mogą korzystać zarówno bezpośrednio, jak i pośrednio – np. poprzez spółki komunalne.

Poniżej przedstawiono szczegółową analizę głównych źródeł finansowania dostępnych dla JST, ze szczególnym uwzględnieniem Funduszy Europejskich 2021–2027.

1. Fundusze Europejskie 2021–2027

a) Fundusze Europejskie dla Nowoczesnej Gospodarki (FENG)

- Program dla projektów innowacyjnych i rozwojowych, m.in. OZE z magazynami energii.
- JST mogą uczestniczyć pośrednio, np. przez spółki komunalne.

- Możliwe wsparcie dla inteligentnych sieci, instalacji PV z magazynami i zarządzaniem energią.

b) Fundusze Europejskie dla Rozwoju Społecznego i Regionalnego (programy regionalne)

- Każde województwo posiada swój program operacyjny (np. FERS, Fundusze Europejskie dla Mazowsza).
- Dofinansowanie do OZE, w tym instalacji PV z magazynami energii dla budynków publicznych.
- JST aplikują bezpośrednio.

2. Krajowy Plan Odbudowy (KPO)

- Przewiduje wsparcie dla inwestycji w transformację energetyczną.
- Możliwe dofinansowanie dla JST na mikroinstalacje OZE z magazynami energii i systemami zarządzania energią.
- Nabory prowadzone są przez instytucje krajowe (np. BGK, NFOŚiGW).

3. Narodowy Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej (NFOŚiGW)

- Programy:
 - "Energia dla wsi" – dotacje i pożyczki na OZE, również dla spółek komunalnych.
 - "Programy priorytetowe OZE" – wsparcie dla JST i ich jednostek podległych.
- Możliwość dofinansowania zakupu i montażu magazynów energii oraz instalacji PV.
- Forma wsparcia: dotacje (do 50–80%) lub preferencyjne pożyczki.

4. Wojewódzkie Fundusze Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej (WFOŚiGW)

- Lokalne programy dofinansowań dla JST na instalacje OZE z magazynami energii.
- Programy regionalne różnią się szczegółami – warto sprawdzać bieżące nabory na stronach WFOŚiGW w danym województwie.

5. Programy rządowe i inne inicjatywy

a) Polski Ład – Program Inwestycji Strategicznych

- JST mogą zgłaszać projekty OZE (w tym z magazynami energii) do finansowania.
- Duże szanse na pokrycie większości kosztów (dotacje nawet do 95%).

b) Program "Zielony Transport Publiczny" (dla gmin z komunikacją miejską)

- Możliwość wsparcia dla infrastruktury zasilającej OZE, np. PV z magazynami dla zajezdni czy budynków użyteczności publicznej.

Na co konkretnie można uzyskać dofinansowanie?

- Zakup i montaż paneli fotowoltaicznych.
- Zakup i instalacja magazynów energii elektrycznej.
- Systemy zarządzania energią (np. EMS).
- Modernizacja istniejących instalacji.
- Przyłącza do sieci, elementy infrastruktury energetycznej.
- Audyty energetyczne i dokumentacja techniczna.

JST mogą uzyskać dofinansowanie m.in. na:

- Zakup i montaż instalacji fotowoltaicznych – moduły PV, falowniki, konstrukcje, montaż.
- Zakup i instalację magazynów energii – baterie, systemy zarządzania magazynowaniem.
- Systemy zarządzania energią (EMS) – inteligentne sterowanie i monitoring zużycia energii.
- Modernizację istniejących instalacji OZE – rozbudowa, wymiana elementów.
- Budowę przyłączy i infrastruktury energetycznej – linie, rozdzielnie, systemy pomiarowe.
- Audyty energetyczne i dokumentację projektową – studia wykonalności, projekty techniczne.

Poziom i zakres wsparcia zależy od konkretnego programu i jego warunków.

8. Rekomendacje i zalecenia

1. Wymiana pomp wodnych

Zaleca się modernizację istniejących pomp wodnych poprzez ich wymianę na nowoczesne, energooszczędne urządzenia. Przynosi to wymierne korzyści techniczne, ekonomiczne i środowiskowe:

1.1. Oszczędność energii i niższe koszty eksploatacji

Nowoczesne pompy charakteryzują się wyższą sprawnością energetyczną – potrzebują mniej energii do przetłoczenia tej samej ilości wody, są często wyposażone w falowniki (inwertery), które automatycznie dostosowują moc do bieżącego zapotrzebowania, pozwalają zmniejszyć zużycie energii nawet o 50% w porównaniu do przestarzałych modeli.

1.2. Większa niezawodność i ograniczenie ryzyka awarii

Starsze urządzenia są podatne na częste usterki (zużyte łożyska, uszczelnienia, wirniki), generują wyższe koszty serwisowe. Nowe pompy wykonane są z trwalszych materiałów (np. stal nierdzewna), działają bardziej stabilnie i przewidywalnie, zmniejszają ryzyko przestojów oraz kosztownych napraw.

1.3. Lepsze dopasowanie do potrzeb sieci wodociągowej

Nowoczesne systemy umożliwiają automatyczne sterowanie ciśnieniem i przepływem w zależności od bieżącego zużycia, pomagają unikać szkodliwych wahań ciśnienia w sieci, są kompatybilne z systemami falownikowymi.

1.4. Niższe koszty konserwacji

Nowe pompy wymagają rzadszych przeglądów technicznych, są łatwiejsze w serwisowaniu dzięki modularnej budowie i dobrej dostępności części zamiennych.

1.5. Korzyści środowiskowe

Mniejsze zużycie energii oznacza niższą emisję CO₂.

Nowoczesne urządzenia są cichsze, bezpieczniejsze i lepiej zabezpieczone przed wyciekami substancji eksploatacyjnych.

1.6. Możliwość zdalnego monitorowania i nadzoru

Nowe systemy są często zintegrowane z platformami SCADA lub aplikacjami do zdalnej obsługi. Umożliwiają bieżący podgląd parametrów pracy bez konieczności fizycznego nadzoru – co zwiększa efektywność zarządzania i pozwala szybciej reagować na ewentualne nieprawidłowości.

2. Usunięcie zacienień instalacji fotowoltaicznych

Rekomenduje się usunięcie przeszkód rzucających cień na istniejące lub planowane instalacje fotowoltaiczne (FV), takich jak drzewa, elementy konstrukcyjne, kominy czy inne obiekty.

2.1. Zwiększenie wydajności instalacji PV

Cień może znacząco obniżyć moc paneli (nawet o 30–80%, w zależności od technologii i stopnia zacienienia). Usunięcie źródeł zacienienia poprawia nasłonecznienie paneli, co przekłada się na wyższy uzysk energii.

2.2. Poprawa opłacalności inwestycji

Lepsze nasłonecznienie oznacza większą produkcję energii i krótszy okres zwrotu inwestycji (ROI). Większa autokonsumpcja energii to realne oszczędności finansowe.

2.3. Stabilniejsze zasilanie infrastruktury (np. pompowni)

Produkcja energii z PV może pokrywać znaczną część zapotrzebowania pompowni, szczególnie w godzinach szczytowych. Zmniejsza to ryzyko przeciążeń i wahań napięcia przy zasilaniu z sieci.

2.4. Ograniczenie kosztów energii elektrycznej

Im większa produkcja własna, tym niższe zużycie energii z sieci i niższe rachunki.

Ma to szczególne znaczenie przy obecnych, rosnących cenach energii.

2.5. Lepsze możliwości uzyskania dofinansowań

Wydajne instalacje fotowoltaiczne (bez zacienień) mają większe szanse na uzyskanie dotacji z programów takich jak „Energia dla wsi” czy NFOŚiGW.

2.6. Zwiększenie trwałości i niezawodności systemu PV

Usunięcie zacienień ogranicza nierównomierne nagrzewanie się ogniw i straty termiczne, Zmniejsza to obciążenie falownika, co pozytywnie wpływa na żywotność całego systemu.

9. Podsumowanie

Przeprowadzone studium wykonalności wykazało, że realizacja inwestycji polegającej na budowie instalacji fotowoltaicznych wraz z magazynami energii na wybranych obiektach i terenach należących do Gminy Raciechowice jest technicznie możliwa, ekonomicznie opłacalna oraz organizacyjnie wykonalna.

Analizy potwierdziły, że zastosowanie odnawialnych źródeł energii, w szczególności fotowoltaiki wspieranej magazynowaniem energii, może przynieść szereg korzyści dla samorządu gminnego. Do najważniejszych należą: redukcja kosztów energii elektrycznej, poprawa bezpieczeństwa energetycznego obiektów publicznych, a także pozytywny wpływ na środowisko naturalne i realizację lokalnych celów klimatycznych.

Inwestycja wpisuje się w długoterminowe strategie zrównoważonego rozwoju i transformacji energetycznej regionu. Zarekomendowano kontynuację projektu w formie dalszego planowania inwestycyjnego, w tym opracowanie dokumentacji technicznej i finansowej oraz pozyskiwanie środków zewnętrznych (np. funduszy unijnych czy krajowych programów wspierających OZE).

Podsumowując, projekt stanowi wartościową i perspektywiczną inicjatywę, która może znacząco przyczynić się do zwiększenia niezależności energetycznej Gminy Raciechowice i poprawy jakości życia jej mieszkańców.