



Przedsiębiorstwo Handlowo- Usługowe "ELEKTRUS 2"

Jarosław Ficek

tel. 601279492

www.elektrus2.pl

PROGRAM FUNKCJONALNO - UŻYTKOWY

1. INWESTOR: Gmina Jasienica, Jasienica 159, 43-385 Jasienica

2. ADRESY OBIEKTÓW:

- Zespół Szkolno-Przedszkolny w Jasienicy - Jasienica 271, 43-385 Jasienica
- Szkoła Podstawowa w Świętoszówce – Świętoszówka 40
43-386 Świętoszówka
- Przedszkole Publiczne w Świętoszówce – ul. Szkolna 135,
43-386 Świętoszówka
- Zespół Szkolno-Przedszkolny w Grodźcu – Grodziec 9, 43-386 Świętoszówka
- Zespół Szkolno-Przedszkolny w Rudzicy – Rudzica 52, 43-394 Rudzica
- Zespół Szkolno-Przedszkolny w Międzyrzeczu Górnym – Międzyrzecze Górne 81, 43-392 Międzyrzecze Górne
- Zespół Szkolno-Przedszkolny w Mazańcowicach - Mazańcowice 162,
43-391 Mazańcowice
- Zespół Szkolno-Przedszkolny w Iłownicy – Iłownica 127, 43-394 Rudzica
- Zakład Komunalny w Jasienicy – Jasienica 459, 43-385 Jasienica
- Ochotnicza Straż Pożarna w Iłownicy - ul. Skoczowska 153, 43-394 Iłownica

3. WYKAZ KODÓW CPV:

09 331 200-0 Słoneczne moduły fotoelektryczne
09332000-5 Instalacje słoneczne
71 314 100-3 Usługi elektryczne
71 320 000-7 Usługi inżynierskie w zakresie projektowania
71 323 100-9 Usługi projektowania systemów zasilania energią elektryczną
71 326 000-9 Dodatkowe usługi budowlane
45 300 000-0 Roboty instalacyjne w budynkach
45 311 200-2 Roboty w zakresie instalacji elektrycznych
45 312 310-3 Ochrona odgromowa
45 315 300-1 Instalacje zasilania elektrycznego
45 311 100-1 Roboty w zakresie okablowania elektrycznego
45 261 215-4 Pokrywanie dachów panelami ogniw słonecznych

OPRACOWANIE :

mgr inż. Jarosław Ficek nr upr.
SLK/6217/PWBE/15- specjalność w
zakresie sieci, instalacji i urządzeń
elektrycznych i elektroenergetycznych

SIERPIEŃ 2021



elektrus 2



+48 601 279 492



biuro@elektrus2.pl



www.elektrus2.pl

SPIS TREŚCI

Zawartość

1.	INWESTOR: Gmina Jasienica, Jasienica 159, 43-385 Jasienica	1
2.	ADRESY OBIEKTÓW:	1
3.	WYKAZ KODÓW CPV:	2
4.	CZĘŚĆ OPISOWA	4
4.1	<i>Przedmiot programu funkcjonalno-użytkowego</i>	4
5.1.1	<i>Ogólny opis przedmiotu zamówienia.....</i>	4
5.1.2	<i>Zakres zamówienia</i>	7
4.2	<i>Wymagania stawiane urządzeniom i usługom</i>	8
4.2.1	<i>Panele fotowoltaiczne</i>	8
4.2.2	<i>Okablowanie.....</i>	10
4.2.3	<i>Konektory MC4</i>	11
4.2.4	<i>Ochrona przeciwporażeniowa i przepięciowa</i>	11
4.2.5	<i>Rozdzielnia nN.....</i>	12
4.2.6	<i>Liczniki energii.....</i>	12
4.3	<i>Realizacja robót</i>	12
4.3.1	<i>Przygotowanie terenu budowy.....</i>	12
4.3.2	<i>Transport materiałów</i>	13
4.3.3	<i>Odbiory.....</i>	13
4.4	<i>Pozostałe ustalenia</i>	14
5.	CZĘŚĆ INFORMACYJNA	14
5.1	<i>Mapa i położenie obiektu.....</i>	14
6.	CZĘŚĆ FINANSOWA	20
6.1	<i>Planowane zestawienie kosztów inwestycji:.....</i>	20

4. CZĘŚĆ OPISOWA

4.1 Przedmiot programu funkcjonalno-użytkowego

Przedmiotem opracowania są wymagania w zakresie wykonania dokumentacji projektowej i prac mających na celu montaż instalacji fotowoltaicznych o łącznej mocy 135,28kW planowanej do lokalizacji na dachu budynków należących do Gminy Jasienica.

Program funkcjonalno-użytkowy stanowi podstawę wymagań względem jednostki realizującej niniejsze zadanie w zakresie obejmującym kompleksową realizację zamówienia. Oferta powinna być zgodna z niniejszą specyfikacją. Wykonawca, w swoim zakresie, ujmie także te prace dodatkowe i elementy instalacji, które nie zostały wyszczególnione, lecz są ważne bądź niezbędne dla poprawnego funkcjonowania i stabilnego działania oraz wymaganych prac konserwacyjnych, jak również dla uzyskania gwarancji sprawnego i bezawaryjnego działania.

5.1.1 Ogólny opis przedmiotu zamówienia

Przedmiot zamówienia obejmuje kompleksowe zaprojektowanie i wybudowanie systemu modułów fotowoltaicznych, wytwarzających energię elektryczną, zainstalowanych na terenie nieruchomości stanowiących własność Gminy Jasienica.

- Zespół Szkolno-Przedszkolny w Jasienicy
- Szkoła Podstawowa w Świętoszówce
- Przedszkole Publiczne w Świętoszówce
- Zespół Szkolno-Przedszkolny
- Zespół Szkolno-Przedszkolny w Rudzicy
- Zespół Szkolno-Przedszkolny w Międzyrzeczu Górnym
- Zespół Szkolno-Przedszkolny w Mazańcowicach
- Zespół Szkolno-Przedszkolny w Iłownicy
- Zakład Komunalny w Jasienicy
- Ochotnicza Straż Pożarna w Iłownicy

Uzyskana energia elektryczna w całości zużywana będzie na potrzeby własne obiektów.

Bilans energetyczny dla obiektów wynosił:

OBIEKT		MOC ENERGII ELEKTRYCZNEJ (ZAMÓWIONEJ) (kW)	ROCZNE ZUŻYCIE ENERGII ELEKTRYCZNEJ (kWh/rok)
1.	Zespół Szkolno-Przedszkolny w Jasienicy	97	108769
2.	Szkoła Podstawowa w Świętoszówce	13	16718
3.	Przedszkole Publiczne w Świętoszówce	33	16487
4.	Zespół Szkolno-Przedszkolny w Grodźcu	28	24680
5.	Zespół Szkolno-Przedszkolny w Rudzicy	36	105494
6.	Zespół Szkolno-Przedszkolny w Międzyrzeczu Górnym	40	66445
7.	Zespół Szkolno-Przedszkolny w Mazańcowicach	133	128955
8.	Zespół Szkolno-Przedszkolny w Łownicy	17	24949
9.	Zakład Komunalny w Jasienicy	20	7713
10.	Ochotnicza Straż Pożarna w Łownicy	13	2291
SUMA:		472	531713

W ramach przedmiotu zamówienia w zakresie wykonawstwa, wykonawca wykona prace budowlane obejmujące wskazane adresy inwestycji:

OBIEKT		ILOŚĆ MODUŁÓW (SZT)	MOC CAŁEJ INSTALACJI (kW)
1.	Zespół Szkolno-Przedszkolny w Jasienicy	59	22,42
2.	Szkoła Podstawowa w Świętoszówce	34	12,92
3.	Przedszkole Publiczne w Świętoszówce	24	9,12
4.	Zespół Szkolno-Przedszkolny w Grodźcu	16	6,08
5.	Zespół Szkolno-Przedszkolny w Rudzicy	46	17,48

6.	Zespół Szkolno-Przedszkolny w Międzyrzeczu Górnym	47	17,86
7.	Zespół Szkolno-Przedszkolny w Mazańcowicach	45	17,10
8.	Zespół Szkolno-Przedszkolny w Łownicy	56	21,28
9.	Zakład Komunalny w Jasienicy	21	7,98
10.	Ochotnicza Straż Pożarna w Łownicy	8	3,04

- Wykonanie niezbędnych konstrukcji dla instalacji modułów PV,
- Wykonanie przejść przez przegrody (strop, dach, ściany) dla kabli elektrycznych i ich zabezpieczenie,
- Położenie okablowania do podłączenia paneli PV,
- Zamontowania falowników/inwerterów dla obsługi paneli PV,
- Podłączenia falowników/inwerterów modułów PV do systemu elektroenergetycznego inwestora,
- Wykonanie systemu wizualizacji i pomiarów wyprodukowanej energii i zaoszczędzonych emisji CO₂ z poszczególnych paneli PV umożliwiającego odczyt we wskazanych przez inwestora miejscach + oprogramowanie systemu (np. komputer lub panel informacyjny w gabinecie Dyrektora Szkoły).

Energia elektryczna wytwarzana przez zaprojektowany system przewidziana jest do zasilania istniejących obiektów i zredukowania jej zużycia, tym samym zredukowania kosztów zakupu od miejscowego Operatora Energetycznego.

Zakres prac należy wykonać w oparciu o własny projekt wykonawczo-budowlany oraz projekt elektryczny przygotowany przez osoby do tego uprawnione (zlecony przez Wykonawcę i uzgodniony z Zamawiającym). Wyżej wymienione projekty należy wykonać zgodnie z programem funkcjonalno-użytkowym.

Dokumentacja projektowa powinna zawierać:

- Część opisową,
- Rysunki oraz rzuty,
- Wymagane prawnie oświadczenia,
- Karty katalogowe oraz certyfikaty dopuszczenia do użytku zastosowanych komponentów.

5.1.2 Zakres zamówienia

Etap 1 : Wykonanie dokumentacji technicznej obejmującej :

- 1) Projekt wykonawczy dla każdego z obiektów z podziałem na branże (3 egzemplarze w formie utrwalonej na piśmie oraz w formie elektronicznej na płycie CD),
- 2) Harmonogram robót budowlanych i przedłożenie go do weryfikacji Zamawiającemu,
- 3) Uzgodnienie z Zakładem Energetycznym zabezpieczenia różnicowo-prądowego instalacji fotowoltaicznych i urządzeń pomiarowych.

Etap 2 : Roboty budowlano-montażowe :

- 1) Wykonanie robót budowlanych: montażowych instalacyjnych i ogólnobudowlanych,
- 2) Dobór, dostawa i montaż całej infrastruktury technicznej towarzyszącej, tzn. falowników, paneli, liczników etc.,
- 3) Dobór i dostawa konstrukcji aluminiowych do montażu paneli,
- 4) Budowa połączeń kablowych pomiędzy panelami,
- 5) Instalacja ochrony uziemiającej i przeciwprzepięciowej zgodnie z obowiązującymi normami i przepisami,
- 6) Montaż na konstrukcji wsporczej elektrowni,
- 7) Budowa przyłącza nN (wewnętrznej kablowej linii zasilającej na trasie rozdzielnia nN PV – złącze kablowe),

- 8) Dostawa i montaż systemu monitoringu zliczającego wyprodukowaną energię,
- 9) Przyłączenie elektrowni do wewnętrznych instalacji elektrycznych,
- 10) Dokonanie rozruchu elektrowni,
- 11) Opracowanie instrukcji obsługi elektrowni i przeszkolenie personelu oraz użytkowników.

4.2 Wymagania stawiane urządzeniom i usługom

Należy stosować wyłącznie urządzenia i materiały posiadające świadectwo dopuszczenia do stosowania w budownictwie bądź świadectwo kwalifikacji jakości, względnie oznaczonych znakiem jakości lub znakiem bezpieczeństwa, wydanymi przez uprawnione do tego jednostki kwalifikujące.

4.2.1 Panele fotowoltaiczne

5.2.1.1 Wymogi dotyczące ogniów:

- Moc minimum 380W,
- Monokrystaliczny,
- Skrzynka przyłączeniowa IP65,
- Wytrzymałość na obciążenie śniegiem ≥ 5400 Pa / wiatr ≥ 2400 Pa.
- dodatnia tolerancja mocy (0~+5W)
- wysoka sprawność modułu: 19,8 %
- wolniejsza degradacja mocy dzięki technologii Low LID Mono PERC: w pierwszym roku użytkowania <2%, 0.55% w latach 2-25
- zredukowana utrata rezystancji przy niższym prądzie roboczym
- wyższa wydajność energetyczna przy niższej temperaturze roboczej
- zmniejszone ryzyko gorących punktów dzięki zoptymalizowanej konstrukcji elektrycznej i niższemu prądowi roboczemu

Pełna certyfikacja systemu i produktu:

- IEC 61215, IEC 61730, UL 1703
- system zarządzania jakością ISO 9001:2008
- system zarządzania środowiskowego ISO 14001:2004

- TS 62941: wytyczne dotyczące jakości produkcji modułów i zatwierdzania typów
- OHSAS 18001:2007 bezpieczeństwo i higiena pracy

5.2.1.2 Montaż paneli

Panele zostaną zamontowane na dedykowanych instalacjach fotowoltaicznym systemach konstrukcji wykonanych ze stali nierdzewnej i aluminium. Konstrukcja składać się będzie z szyn nośnych i klem oraz uchwytów mocujących system do dachu skośnego i płaskiego.

Panele mają być zorientowane w prawidłowy sposób ze względu na ich nasłonecznienie. Podziału i rozmieszczenia ogniw należy dokonać ze szczególnym uwzględnieniem elementów zacieniających, bądź uniemożliwiających ich montaż.

5.2.1.3 Inwertery

W instalacji planuje się zastosowanie inwerterów dobranych według dokumentacji projektowych.

Wymogi dotyczące inwerterów:

- Fabrycznie nowy,
- Beztransformatorowy,
- Maksymalna sprawność $\geq 97\%$,
- Stopień ochrony minimum IP65,
- Moc kompletu inwerterów dobrana w granicach 85-115 % mocy elektrowni,
- Chłodzenie za pomocą wentylatorów,

- Zabezpieczenie inwerterów – rozłącznik DC, zabezpieczenie przed odwróceniem polaryzacji,
- Zakres temperatur pracy -25 °C - + 60 °C,
- Gwarancja co najmniej 5 lat.

4.2.2 Okablowanie

5.2.2.1 Informacje ogólne

Połączenia pomiędzy poszczególnymi panelami należy wykonać fabrycznymi kablami za pomocą dedykowanych złączy w standardzie MC4.

Instalacje należy wykonać wg schematu instalacji elektrycznych oraz planu instalacji zawartych na odpowiednich rysunkach. Rozdzielnicę prądu stałego RDC, Falownik i rozdzielnicę prądu przemiennego RAC należy instalować w bezpośrednim sąsiedztwie. Montaż zestawu rozdzielnic na ścianie wewnątrz budynku. Lokalizacja w miejscu zapewniającym jak najmniejszą odległość do zestawów paneli PV oraz przestrzeń serwisową dla obsługi. Instalację prądu stałego DC należy wykonać przewodami jednożyłowymi w powłoce czerwonej (+) i czarnej lub niebieskiej (-). Napięcie znamionowe izolacji prądu stałego wynosi 1000V. Pary przewodów prowadzić należy w rurkach instalacyjnych. Stosować przewody i rury ochronne z materiałów odpornych na działanie czynników atmosferycznych (w tym promieniowania UV).

Przewody należy prowadzić pomiędzy łańcuchami modułów a rozdzielnicą DC oraz rozdzielnicą DC a falownikiem. Przewody łączące poszczególne moduły w łańcuchu dostarczane są w komplecie z modułami.

5.2.2.2 Wymogi dotyczące okablowania

- Przewody giętkie miedziane,
- Projektowana żywotność ponad 25 lat,

- Możliwe zastosowanie również do poprowadzenia w ziemi (dot. okablowania AC),
- Dobór przewodów w taki sposób, by strata przy mocy maksymalnej na odcinku panel-inwerter-przyłącze nN wynosiła $\leq 1\%$,
- Temperatura pracy od -40°C do $+120^{\circ}\text{C}$,
- Testowane VDE oraz certyfikowane przez TUV,
- Zabezpieczone przed zwarciami oraz przeciekami gruntowymi,
- Możliwe zastosowanie do urządzeń i systemów podwójnie izolowanych (II klasa ochrony),
- Odporne na UV, Ozon oraz Amoniak,
- O minimalnym przekroju 4 m²

4.2.3 Konektory MC4

Połączenia pomiędzy poszczególnymi panelami muszą być wykonane kablami fabrycznymi za pomocą dedykowanych im złączy w standardzie MC4. Złącza MC4 zapewniają doskonały kontakt elektryczny (rezystancja na poziomie $0,5\Omega$), charakteryzują się również odpornością na warunki atmosferyczne przez okres do 25 lat. Złącza MC4 zostaną także zastosowane do połączenia poszczególnych rzędów z inwerterem.

4.2.4 Ochrona przeciwporażeniowa i przepięciowa

Jako system ochrony dodatkowej od porażenia zastosowano samoczynne wyłączenie napięcia. Zgodnie z przyjętym systemem ochrony samoczynne wyłączenie zasilania zapewnić powinien, w każdym miejscu instalacji, odpowiedni prąd zwarciovym powstały w przypadku zwarcia pomiędzy przewodem fazowym i przewodem ochronnym lub częścią przewodzącą dostępną przy napięciu znamionowym względem ziemi $U_0=230\text{V}$ w czasie krótszym niż 0,4 s dla instalacji odbiorczej. Jest to realizowane przez bezpieczniki. Zastosowano ochronę przed skutkami wyładowań atmosferycznych oraz przepięć łączeniowych. Funkcję ochrony przepięciowej pełnią ochronniki przepięciowe typu B zainstalowane w rozdzielnicach RDC.

5.2.5.1 Informacje ogólne

W celu monitorowania ilości wyprodukowanej energii oraz wizualizacji pracy elektrowni należy wykorzystać moduł komunikacyjny, współpracujący z urządzeniami różnych producentów.

4.2.5 Rozdzielnia nN

W rozdzielniczy nN należy przewidzieć:

- Kompletną aparaturę zabezpieczającą.

4.2.6 Liczniki energii

Pomiar energii wytworzonej w instalacji realizowany jest przez licznik energii elektrycznej wbudowany w falownik.

4.3 Realizacja robót

4.3.1 Przygotowanie terenu budowy

Na czas wykonania robót Wykonawca ma obowiązek wykonać lub dostarczyć na swój koszt, tymczasowe urządzenia zabezpieczające, takie jak płoty, światła ostrzegawcze, rusztowania itp. o ile będą wymagane. Wykonawca zobowiązuje się do wykonania przedmiotu zamówienia zgodnie z zatwierdzonym projektem i polskimi normami, a także aktualnym stanem wiedzy technicznej. W trakcie realizacji zamówienia do obowiązków Wykonawcy należą:

- Stosowanie do robót montażowych wyłącznie materiałów najwyższej jakości, dopuszczonych do obrotu i stosowania zgodnie z art. 10 Ustawy Prawo Budowlane,
- Koordynowanie robót branżowych wykonywanych na obiekcie,

- Zapewnienie dostaw urządzeń zgodnie z programem funkcjonalno-użytkowym, specyfikacją projektową i specyfikacją techniczną wykonaną w projekcie,
- Wykonanie wszystkich wymaganych normami, warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót montażowych zawartych w niniejszym programie oraz wykonanie prób oraz rozruchów,
- Udział w technicznych odbiorach częściowych oraz końcowym robót montażowych

4.3.2 Transport materiałów

Transport materiałów na plac montażu zapewnia Wykonawca na własny koszt.

4.3.3 Odbiory

- Zamawiający zastrzega sobie prawo do kontrolowania stanu zaawansowania realizowanych robót,
- Zgłoszenie do Odbioru Końcowego robót po ich zakończeniu następuje na piśmie (możliwość faksem) Zamawiającemu,
- Zamawiający zobowiązuje się do zorganizowania Odbioru Końcowego na wykonane roboty w terminie 7 dni od daty zgłoszenia.
- Odbiór Końcowy Przedmiotu Zamówienia nastąpi po zrealizowaniu całego zakresu Umowy,
- Dopuszcza się odbiory końcowe poszczególnych instalacji lub ich etapów budowy
- Przy odbiorze końcowym Przedmiotu Zamówienia Zamawiający dokonuje rozliczenia ilościowego i jakościowego Wykonawcy z wykonanych robót,
 - Warunkiem dokonania Odbioru Końcowego jest posiadanie przez Wykonawcę wszelkich wymaganych prawem protokołów odbiorów technicznych oraz kompletna dokumentacja wykonawcza, obejmująca w szczególności projekty, atesty na materiały, gwarancje, instrukcje, protokoły pomiarów oraz certyfikaty.

4.4 Pozostałe ustalenia

- Prace wykonywane będą zgodnie ze sztuką budowlaną,
- Wykonawca przed podpisaniem umowy przedstawi Zamawiającemu harmonogram realizacji prac,
- Materiały stosowane przez Wykonawcę przy realizacji zamówienia muszą posiadać aktualne atesty dopuszczające je do stosowania,
- Wykonawca odpowiedzialny będzie za utrzymanie należytego porządku na terenie robót i przestrzeganie przepisów BHP.

5. CZĘŚĆ INFORMACYJNA

5.1 Mapa i położenie obiektu

Zespół Szkolno-Przedszkolny w Jasienicy



(źródło: www.maps.geoportal.gov.pl).

Szkoła Podstawowa w Świętoszówce



(źródło: www.maps.geoportal.gov.pl).

Przedszkole Publiczne w Świętoszówce



(źródło: www.maps.geoportal.gov.pl).

Zespół Szkolno-Przedszkolny w Grodźcu



(źródło: www.maps.geoportal.gov.pl).

Zespół Szkolno-Przedszkolny w Rudzicy



(źródło: www.maps.geoportal.gov.pl).

Zespół Szkolno-Przedszkolny w Międzyrzeczu Górnym



(źródło: www.maps.geoportal.gov.pl).

Zespół Szkolno-Przedszkolny w Mazańcowicach



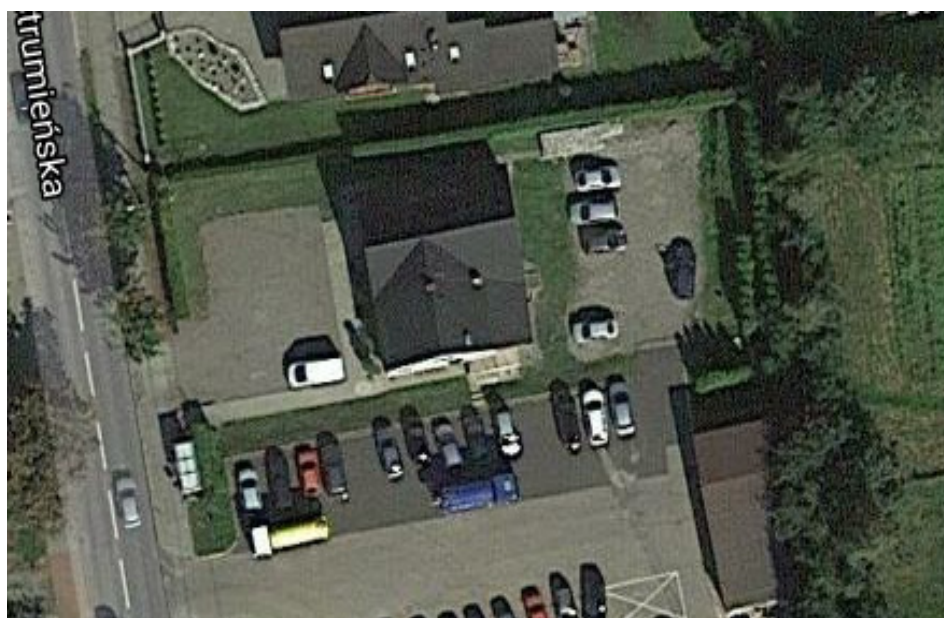
(źródło: www.maps.geoportal.gov.pl).

Zespół Szkolno-Przedszkolny w Iłownicy



(źródło: www.maps.geoportal.gov.pl).

Zakład Komunalny w Jasienicy



(źródło: www.maps.geoportal.gov.pl).

Ochotnicza Straż Pożarna w Iłownicy



(źródło: www.maps.geoportal.gov.pl)

OBIEKT		ROCZNE ZUŻYCIE ENERGII ELEKTRYCZNEJ (kWh/rok)	PROGNOZOWANY UZYSK ENERGII Z INSTALACJI FOTOWOLTAICZNEJ (kWh/rok)
1.	Zespół Szkolno-Przedszkolny w Jasienicy	108769	21299
2.	Szkoła Podstawowa w Świętoszówce	16718	12274
3.	Przedszkole Publiczne w Świętoszówce	16487	8664
4.	Zespół Szkolno-Przedszkolny w Grodźcu	24680	5776
5.	Zespół Szkolno-Przedszkolny w Rudzicy	105494	16606

6.	Zespół Szkolno-Przedszkolny w Międzyrzeczu Górnym	66445	16967
7.	Zespół Szkolno-Przedszkolny w Mazańcowicach	128955	16245
8.	Zespół Szkolno-Przedszkolny w Iłownicy	24949	20216
9.	Zakład Komunalny w Jasienicy	7713	7581
10.	Ochotnicza Straż Pożarna w Iłownicy	2291	2888

6. CZĘŚĆ FINANSOWA

6.1 Planowane zestawienie kosztów inwestycji:

	OBIEKT	KOSZT INSTALACJI (PLN)
1.	Zespół Szkolno-Przedszkolny w Jasienicy	123 310,00
2.	Szkoła Podstawowa w Świętoszówce	71 060,00
3.	Przedszkole Publiczne w Świętoszówce	50 160,00
4.	Zespół Szkolno-Przedszkolny w Groźcu	33 440,00
5.	Zespół Szkolno-Przedszkolny w Rudzicy	96 140,00
6.	Zespół Szkolno-Przedszkolny w Międzyrzeczu Górnym	98 230,00
7.	Zespół Szkolno-Przedszkolny w Mazańcowicach	94 050,00
8.	Zespół Szkolno-Przedszkolny w Iłownicy	117 040,00
9.	Zakład Komunalny w Jasienicy	43 890,00
10.	Ochotnicza Straż Pożarna w Iłownicy	16 720,00
	SUMA	744 040,00