

„PROFIL” PRZEDSIĘBIORSTWO PROJEKTOWO-USŁUGOWO-HANDLOWE WIESŁAW JÓZEFOWSKI

NAZWA I ADRES INWESTYCJI	BUDOWA INSTALACJI FOTOWOLTAICZNEJ DLA POTRZEB WSPOMAGANIA ZASILANIA W ENERGIĘ ELEKTRYCZNĄ ODBIORÓW W OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW W HERBACH PRZY UL. ORZESZKOWEJ
WYKAZ DZIAŁEK	dz. ewid:725/21 – obręb: Herby, 240704_2.0003
STADIUM	PROJEKT BUDOWLANY
NAZWA PROJEKTU	BUDOWA INSTALACJI FOTOWOLTAICZNEJ WKOMPONOWANEJ W ISTNIEJĄCE INSTALACJE ELEKTRYCZNE
INWESTOR	URZĄD GMINY HERBY, UL. LUBLINIECKA 33, 42-284 HERBY
JEDNOSTKA PROJEKTOWA	„PROFIL” PRZEDSIĘBIORSTWO PROJEKTOWO - USŁUGOWO – HANDLOWE WIESŁAW JÓZEFOWSKI 42-200 CZĘSTOCHOWA, UL. DEKABRYSTÓW 33 PAWILON 38, www.profil.czyst.pl , tel./fax. 34 325 56 37 e-mail: profilppuh@tlen.pl

FUNKCJA	IMIĘ i NAZWISKO	NR UPRAWNIEŃ/PRZYNALEŻNOŚĆ DO ŚIIB	PODPIS
PROJEKTANT branża elektryczna	mgr inż. ANDRZEJ MALINOWSKI	1) UPRAWNIENIA BUDOWLANE DO PROJEKTOWANIA W SPECJALNOŚCI ELEKTRYCZNEJ. NR UPRAWNIEŃ: AJ/83861/13/3916/79. 2) CZŁONEK ŚLĄSKIEJ OKRĘGOWEJ IZBY INŻYNIERÓW BUDOWNICTWA. NR REJ. SLK/IE/0255/03	
SPRAWDZAJĄCY branża elektryczna	inż. TADEUSZ SZMIDT	1) UPRAWNIENIA BUDOWLANE DO PROJEKTOWANIA W SPECJALNOŚCI ELEKTRYCZNEJ. NR UPRAWNIEŃ: FT-83861/105/1552/82. 2) CZŁONEK ŚLĄSKIEJ OKRĘGOWEJ IZBY INŻYNIERÓW BUDOWNICTWA. NR REJ. SLK/IE/1650/02.	
KONSULTACJA NAUKOWA branża elektryczna	prof. dr hab. inż. KAZIMIERZ JAGIEŁA	1) UPRAWNIENIA BUDOWLANE DO PROJEKTOWANIA W SPECJALNOŚCI ELEKTRYCZNEJ. NR UPRAWNIEŃ: ZPN-VIII-7342/21/98. 2) CZŁONEK ŚLĄSKIEJ OKRĘGOWEJ IZBY INŻYNIERÓW BUDOWNICTWA. NR REJ. SLK/IE/1488/02	
ARCHITEKT PROWADZĄCY	mgr inż. arch. ŁUKASZ ŁODZIŃSKI		

DATA EDYCJI PROJEKTU	LIPIEC 2015	SYGNATURA I NR EGZ. PROJEKTU	E100A
-------------------------	-------------	---------------------------------	--------------

2 OŚWIADCZENIE O WYKONANIU PROJEKTU ZGODNIE Z PRZEPISAMI I ZASADAMI WIEDZY TECHNICZNEJ

Na podstawie art. 20 ust. 4 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r.- Prawo budowlane (jednolity tekst Dz. U. Z 2003 r. Nr 207, poz. 2016 z późniejszymi zmianami) oświadczamy, że niniejszy projekt budowlany został wykonany zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej. Oświadczenie dotyczy projektu:

NAZWA I ADRES INWESTYCJI	BUDOWA INSTALACJI FOTOWOLTAICZNEJ DLA POTRZEB WSPOMAGANIA ZASILANIA W ENERGIĘ ELEKTRYCZNĄ ODBIORÓW W OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW W HERBACH PRZY UL. ORZESZKOWEJ
WYKAZ DZIAŁEK	dz. ewid:725/21 – obręb: Herby, 240704_2.0003
STADIUM	PROJEKT BUDOWLANY
NAZWA PROJEKTU	BUDOWA INSTALACJI FOTOWOLTAICZNEJ WKOMPONOWANEJ W ISTNIEJĄCE INSTALACJE ELEKTRYCZNE
INWESTOR	URZĄD GMINY HERBY, UL. LUBLINIECKA 33, 42-284 HERBY
JEDNOSTKA PROJEKTOWA	„PROFIL” PRZEDSIĘBIORSTWO PROJEKTOWO - USŁUGOWO – HANDLOWE WIESŁAW JÓZEFOWSKI 42-200 CZĘSTOCHOWA, UL. DEKABRYSTÓW 33 PAWILON 38, www.profil.czest.pl , tel./fax. 34 325 56 37 e-mail: profilppuh@tlen.pl

PROJEKTANT branża elektryczna oraz telekomunikacyjna	mgr inż. ANDRZEJ MALINOWSKI		
SPRAWDZAJĄCY branża elektryczna	inż. TADEUSZ SZMIDT		

3 (BIOZ) BEZPIECZEŃSTWO I OCHRONA ZDROWIA OSÓB W TRAKCIE FIZYCZNEJ REALIZACJI PROJEKTOWANYCH PRAC - KARTA TYTUŁOWA

NAZWA I ADRES INWESTYCJI	BUDOWA INSTALACJI FOTOWOLTAICZNEJ DLA POTRZEB WSPOMAGANIA ZASILANIA W ENERGIĘ ELEKTRYCZNĄ ODBIORÓW W OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW W HERBACH PRZY UL. ORZESZKOWEJ
INWESTOR	URZĄD GMINY HERBY, UL. LUBLINIECKA 33, 42-284 HERBY
DANE ADRESOWE PROJEKTANTA	ANDRZEJ MALINOWSKI 42-215 CZĘSTOCHOWA, ul. SUCHARSKIEGO 24, tel: 607386939
PODPIS PROJEKTANTA	

3.1 ELEMENTY ZAGOSPODAROWANIA DZIAŁKI LUB TERENU KTÓRE MOGĄ STWARZAĆ ZAGROŻENIE BEZPIECZEŃSTWA I ZDROWIA LUDZI

Na terenie objętym budową znajdują się:

- Czynne sieci kablowe 1-15 kV własności użytkownika oraz energetyki zawodowej (Tauron).
- Czynne inne sieci uzbrojenia terenu jak wodociągi i inne.
- Samochodowy ruch transportu technologicznego.
- Ruch pieszych, pracowników oczyszczalni.

3.2 PRZEWIDYWANE ZAGROŻENIA WYSTĘPUJĄCE PODCZAS REALIZACJI ROBÓT BUDOWLANYCH ELEKTRYCZNYCH. WYKAZ ZAGROŻEŃ

- Porażenie prądem elektrycznym w trakcie prowadzenia kablowych robót elektrycznych i instalacyjnych przy istniejących, czynnych liniach kablowych energetycznych oraz w pobliżu czynnych instalacji i urządzeń elektrycznych obiektowych.
- Uszkodzenia innych sieci uzbrojenia terenu, a w szczególności istniejących: kabli 1 -15 kV, i innych technologicznych, przy robotach ziemnych.
- Dla samochodowego ruchu zakładowego oraz od tego ruchu na skutek prowadzenia otwartych wykopów i robót w pobliżu jezdni.
- Dla ruchu pieszego na skutek prowadzenia otwartych wykopów i robót w obrębie przejść.

3.3 SPOSÓB PROWADZENIA SZKOLENIA PRACOWNIKÓW PRZED PRZYSTĄPIENIEM DO ROBÓT SZCZEGÓLNIE NIEBEZPIECZNYCH

Wykonawca przed przystąpieniem do realizacji robót budowlanych jest obowiązany opracować instrukcję ich bezpiecznego wykonywania i zapoznać z nią pracowników w zakresie wykonywanych przez nich robót. Pracownicy powinni legitymować się aktualnymi zaświadczeniami odbycia szkoleń oraz badaniami lekarskimi. Dodatkowo pracownicy przed przystąpieniem do robót w warunkach szczególnie niebezpiecznych powinni przejść szkolenie zapewniające im wiedzę i umiejętności do wykonywania robót zgodnie z przepisami bezpieczeństwa i higieny pracy.

3.4 ŚRODKI ORGANIZACYJNE I TECHNICZNE ZAPOBIEGAJĄCE NIEBEZPIECZEŃSTWOM WYNIKAJĄCYM Z WYKONYWANIA ROBÓT BUDOWLANYCH W STREFACH SZCZEGÓLNEGO ZAGROŻENIA ZDROWIA LUB W ICH SĄSIEDZTWIE

Robotami zawartymi w niniejszym projekcie mogą kierować wyłącznie osoby posiadające stosowne uprawnienia budowlane, a w tym:

- Roboty elektryczne, zarówno sieciowe jak i instalacyjne, mogą być fizycznie wykonywane wyłącznie przez osobę-przedsiębiorstwo posiadającą uprawnienia budowlane do prac elektrycznych.

- b) Oprócz tego roboty elektryczne, zarówno sieciowe jak i instalacyjne, mogą być fizycznie wykonywane wyłącznie przez osoby posiadające stosowne kwalifikacje i uprawnienia, wydawane w trybie egzaminacyjnym przez SEP (Stowarzyszenie Elektryków Polskich).

3.5 WSKAZANIE ŚRODKÓW TECHNICZNYCH ZAPOBIEGAJĄCYCH NIEBEZPIECZEŃSTWOM WYNIKAJĄCYM Z WYKONANIA ROBÓT BUDOWLANYCH W STREFACH SZCZEGÓLNEGO ZAGROŻENIA ZDROWIA LUB ICH SĄSIEDZTWIE

Należy stosować:

- a) Środki indywidualnej ochrony zdrowia i zabezpieczeń.
b) Środki łączności dla zapewnienia niezawodnej komunikacji w trakcie prowadzenia robót

4 OPIS ZAWARTOŚCI DOKUMENTACJI

1	KARTA TYTUŁOWA PROJEKTU	1
2	OŚWIADCZENIE O WYKONANIU PROJEKTU ZGODNIE Z PRZEPISAMI I ZASADAMI WIEDZY TECHNICZNEJ	2
3	(BIOZ) BEZPIECZEŃSTWO I OCHRONA ZDROWIA OSÓB W TRAKCIE FIZYCZNEJ REALIZACJI PROJEKTOWANYCH PRAC - KARTA TYTUŁOWA	3
3.1	ELEMENTY ZAGOSPODAROWANIA DZIAŁKI LUB TERENU KTÓRE MOGĄ STWARZAĆ ZAGROŻENIE BEZPIECZEŃSTWA I ZDROWIA LUDZI.....	3
3.2	PRZEWIDYWANE ZAGROŻENIA WYSTĘPUJĄCE PODCZAS REALIZACJI ROBÓT BUDOWLANYCH ELEKTRYCZNYCH. WYKAZ ZAGROŻEŃ	3
3.3	SPOSÓB PROWADZENIA SZKOLENIA PRACOWNIKÓW PRZED PRZYSTĄPIENIEM DO ROBÓT SZCZEGÓLNIE NIEBEZPIECZNYCH	3
3.4	ŚRODKI ORGANIZACYJNE I TECHNICZNE ZAPOBIEGAJĄCE NIEBEZPIECZEŃSTWOM WYNIKAJĄCYM Z WYKONYWANIA ROBÓT BUDOWLANYCH W STREFACH SZCZEGÓLNEGO ZAGROŻENIA ZDROWIA LUB W ICH SĄSIEDZTWIE.....	3
3.5	WSKAZANIE ŚRODKÓW TECHNICZNYCH ZAPOBIEGAJĄCYCH NIEBEZPIECZEŃSTWOM WYNIKAJĄCYM Z WYKONANIA ROBÓT BUDOWLANYCH W STREFACH SZCZEGÓLNEGO ZAGROŻENIA ZDROWIA LUB ICH SĄSIEDZTWIE.....	4
4	OPIS ZAWARTOŚCI DOKUMENTACJI.....	4
5	CZĘŚĆ OGÓLNA.....	5
5.1	PODSTAWA OPRACOWANIA.....	5
5.2	INFORMACJA O TERENIE W ZAKRESIE ADMINISTRACYJNO-PRAWNYM.....	6
5.3	PODSTAWOWE PRZEPISY I NORMATYWY ZASTOSOWANE W PROJEKCIE.....	6
6	ZAŁOŻENIA I WARUNKI BUDOWY. PROJEKT ZAGOSPODAROWANIA TERENU	6
6.1	OPIS PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA	6
6.2	CEL INWESTYCJI.....	6
6.3	ISTNIEJĄCE ZAGOSPODAROWANIE TERENU	6
6.4	PROJEKTOWANE ZAGOSPODAROWANIE TERENU.....	7
6.5	CHARAKTER PLANOWANEJ INWESTYCJI	7
7	OPIS TECHNICZNY.....	7
7.1	OPIS STANU ISTNIEJĄCEGO W ZAKRESIE ELEKTRYCZNYM.....	7
7.2	ZAKRES RZECZOWY ROBÓT. OPIS PROJEKTOWANYCH ROBÓT	8
7.2.1	ZAKRZES RZECZOWY ROBÓT	8
7.3	LOKALIZACJA GEOGRAFICZNA OBIEKTU I USTAWIENIE W TERENIE PROJEKTOWANYCH ZESTAWÓW PANELI.....	8
7.3.1	POŁOŻENIE GEOGRAFICZNE.....	8
7.3.2	PROJEKTOWANE NACHYLENIE PANELI FOTOWOLTAICZNYCH I USTAWIENIE ICH WZGLĘDEM KIERUNKÓW GEOGRAFICZNYCH.....	8
7.4	CHARAKTERYSTYKA PLANOWANYCH ROBÓT	9

7.4.1	WYKONANIE I ZAMONTOWANIE 8 KONSTRUKCJI WSPORCZYCH W 1 KL. OCYNKU – W TERENIE – W TYM KAŻDA NA 20 PANELI FOTOWOLTAICZNYCH.....	9
7.4.2	DOSTARCZENIE I ZAMONTOWANIE 160 PANELI FOTOWOLTAICZNYCH O MOCY 250 W KAŻDY, NA W/W 8 STAŁOWYCH KONSTRUKCJACH WSPORCZYCH PO 20 PANELI.....	9
7.4.3	BUDOWA I MONTAŻ SZAFEK PRZYŁĄCZENIOWYCH S1-S8.....	9
7.4.4	ZMONTOWANIE 8 KOMPLETNYCH, OKABLOWANYCH SIŁOWNI FOTOWOLTAICZNYCH W 8 PROJEKTOWANYCH ZESTAWACH.....	9
7.4.5	UŁOŻENIE KABLI DC 1 KV W ZIEMI OD 8 ZESTAWÓW SIŁOWNI FOTOWOLTAICZNYCH DO POMIESZCZENIA STEROWNI W BUDYNKU DO ROZDZIELNI RF.....	9
7.4.6	BUDOWA NIEZALEŻNEGO, WŁASNEGO UZIOMU ROBOCZEGO, W TYM ODGROMOWEGO, INSTALACJI FOTOWOLTAIKI.	9
7.4.7	BUDOWA, DOSTARCZENIE I MONTAŻ PROJEKTOWANEJ ROZDZIELNI RF FOTOWOLTAIKI W POMIESZCZENIU STEROWNI BUDYNKU TECHNICZNO-SOCJALNEGO.....	10
7.4.8	DOSTARCZENIE I MONTAŻ PROJEKTOWANYCH INWERTERÓW F1 I F2 W POMIESZCZENIU STEROWNI BUDYNKU TECHNICZNO-SOCJALNEGO.....	10
7.4.9	ZABUDOWANIE SYSTEMU PLC (POWER LINE COMMUNICATION), ZARZĄDZAJĄCEGO ROZDZIAŁEM ENERGII DLA ZAPEWNIENIA STABILNOŚCI PRACY SYSTEMU – JAKO OPCJA NIEZBĘDNA DO UWZGLĘDNIENIA W KOSZTACH INWESTYCJI.....	10
7.4.10	WYKONANIE SYSTEMU OCHRONY OD PORAŻEŃ PRĄDEM ELEKTRYCZNYM SCALAJĄCEGO SYSTEM ISTNIEJĄCY TT Z SIECI ENERGETYKI ZAWODOWEJ Z NOWYM, FOTOWOLTAICZNYM ŹRÓDŁEM ZASILANIA	10
7.4.11	WYKONANIE POMIARÓW ORAZ PRÓB I ROZRUCHU PRACY NOWEGO FOTOWOLTAICZNEGO SYSTEMU ZASILANIA - DLA ZAPEWNIENIA OPTYMALNEGO UZYSKU NOWEJ ENERGII Z PROJEKTOWANEGO ŹRÓDŁA ORAZ DLA ZAPEWNIENIA BEZPIECZEŃSTWA P.-PORAŻENIOWEGO, P.-POŻAROWEGO ORAZ ODGROMOWEGO.....	10
7.4.12	OCHRONA ODGROMOWA	11
7.4.13	WYKONANIE OCHRONY PRZEPIĘCIOWEJ.....	11
7.4.14	DEMONTAŻE ISTNIEJĄCEGO WYPOSAŻENIA W POMIESZCZENIU STEROWNI DLA POTRZEB ZWOLNIENIA MIEJSCA DLA MONTAŻU ROZDZIELNI RF ORAZ INWERTERÓW F1 I F2.....	11
7.4.15	ZAKUP, DOSTARCZENIE I MONTAŻ KLIMATYZATORA TYPU SPLIT O MOCY ELEKTRYCZNEJ RZĘDU 1,3-1,5 KW W POMIESZCZENIU STEROWNI.....	11
7.5	CZYNNOŚCI PRZED PRZYSTĄPIENIEM DO ROBÓT.....	11
7.6	OBOWIAZKI W TRAKCIE WYKONYWANIA PRAC.....	11
8	OCHRONA INSTALACJI PRZED KRADZIEŻĄ I DEWASTACJĄ.....	11
9	UWAGI KOŃCOWE.....	11
10	ZESTAWIENIE MATERIAŁÓW PODSTAWOWYCH.....	12
11	ZAŁĄCZNIKI	12
12	KOPIE UPRAWNIENI I PRZYNALEŻNOŚCI DO ŚLĄSKIEJ OKRĘGOWEJ IZBY INŻYNIERÓW BUDOWNICTWA PROJEKTANTA I SPRAWDZAJĄCEGO ORAZ KONSULTANTA NAUKOWEGO.....	13
13	SPIS RYSUNKÓW	14

5 CZĘŚĆ OGÓLNA

5.1 PODSTAWA OPRACOWANIA

Podstawą opracowania są:

- Umowa z ZAMAWIAJĄCYM.
- Uchwała nr XXV/224/05 Rady Gminy w Herbach z dn. 28.02.2005r. w sprawie uchwalenia miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego gminy Herby.
- Mapa numeryczna dla celów projektowania wydana przez Starostę Lublinieckiego Nr 2015/886 z dnia 7 lipca 2015.
- Inwentaryzacje stanu istniejącego i wizje lokalne w terenie w dniu 25 czerwca 2015 oraz 4 lipca 2015.

- e. Konsultacje naukowe w zakresie łączenia do współpracy istniejącej techniki elektrycznej z nową technologią wytwarzania energii elektrycznej ze źródeł energii odnawialnej, co dotyczy w szczególności zapewnienia kompatybilności systemów ochrony od porażeń prądem elektrycznym.
- f. Koncepcja budowy instalacji wykonana przez firmę „**GENEZA KRZYSZTOF SABARA**” WRÓBLEWSKIEGO 18, 93-578 ŁÓDŹ, POLSKA (w posiadaniu ZAMAWIAJĄCEGO).

5.2 INFORMACJA O TERENIE W ZAKRESIE ADMINISTRACYJNO-PRAWNYM

Roboty obejmują działkę: 725/21 – obręb: Herby, 240704_2.003, k.m.1. Teren objęty jest Miejscowym Planem Zagospodarowania Przestrzennego dla Gminy Herby – miejscowość Kalina, zgodnie z uchwałą nr XXV/224/05 Rady Gminy w Herbach z dn. 28.02.2005r i oznaczony jako KO – oczyszczalnia ścieków.

5.3 PODSTAWOWE PRZEPISY I NORMATYWY ZASTOSOWANE W PROJEKCIE

1. Ustawa "Prawo budowlane" z dn. 07 lipca 1994r (tekst jednolity Dz.U. 2006.156.1118 z późniejszymi zmianami).
2. Normy państwowe oraz branżowe.
3. Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dn. 30.05. 2000r w sprawie warunków technicznych, jakimi powinny odpowiadać drogowe obiekty inżynierskie i ich usytuowanie, Dz.U. Nr 63/2000 poz. 735.

6 ZAŁOŻENIA I WARUNKI BUDOWY. PROJEKT ZAGOSPODAROWANIA TERENU

6.1 OPIS PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA

Przedmiot zamówienia obejmuje wykonanie dokumentacji budowlanej dla zadania: „**Budowa instalacji fotowoltaicznej dla potrzeb wspomagania zasilania w energię elektryczną odbiorów w oczyszczalni ścieków w Herbach przy ul. Orzeszkowej**”.

6.2 CEL INWESTYCJI

Planowana instalacja ma w założeniach:

- a. Pracować, bez konieczności modernizacji, przez co najmniej 10-16 lat.
- b. Wytwarzać własną, użytkową energię elektryczną o mocy max. 39,9 kW przy napięciu 230/400V.
- c. Wytwarzać energię elektryczną w przybliżonej wysokości = 43 000 kWh rocznie.
- d. Zwrócić koszt inwestycji w całości, po 10 latach, w postaci pomniejszenia zbilansowanych opłat za zużytą energię przez oczyszczalnię ścieków.

6.3 ISTNIEJĄCE ZAGOSPODAROWANIE TERENU

Obszar pod budowę instalacji jest zawarty wyłącznie w granicach działki własności Gminy Herby i jest terenem przemysłowym czynnej, gminnej oczyszczalni ścieków, posiadającym określone uwarunkowania prawno-techniczne do użytkowania. Zakład od strony zachodniej sąsiaduje z drogą publiczną, od pozostałych stron z terenami leśnymi.

Na terenie oczyszczalni znajdują się następujące budynki, instalacje oraz urządzenia technologiczne:

- a. budynek techniczno-socjalny,
- b. pompownia,
- c. komora krat,
- d. osadnik wtórny,
- e. rowy biologiczne,
- f. laguna osadnicza,
- g. pomieszczenie dmuchaw,
- h. sieci wod.-kan,
- i. kable energetyczne 1-15 kV ze stacją transformatorową 15/0,4 kV,
- j. utwardzone drogi i place transportu technologicznego.

Teren jest ogrodzony. Powierzchnia działki 725/21 wynosi: 20045,95m², powierzchnia zakładu (ogrodzona) wynosi 14074,78m². Istniejąca stacja transformatorowa znajduje się na wydzielonej działce ewidencyjnej nr 724/21 – i nie jest objęta zakresem opracowania.

6.4 PROJEKTOWANE ZAGOSPODAROWANIE TERENU

Projekt instalacji fotowoltaicznej dla potrzeb wspomagania zasilania w energię elektryczną odbiorników oczyszczalni ścieków obejmuje dostawę i montaż 160 szt. modułów paneli fotowoltaicznych, każdy o mocy 250-255W. Panele fotowoltaiczne należy zamontować na ośmiu zestawach po 20 sztuk każdy, rozmieszczonych na terenie nieutwardzonym w północnej części zakładu oczyszczalni ścieków, zgodnie z Projektem Zagospodarowania Terenu. Każdy zestaw należy zamontować na indywidualnej systemowej konstrukcji wsporczej. Wielkość pojedynczego zestawu wynosi w rzucie poziomym ok. 8,6x3,3m. Wysokość górnej krawędzi (łącznie z konstrukcją wsporczą) wynosi maksymalnie 3m. Dla celułączenia systemu w lokalną sieć elektryczną projektuje się ziemne okablowanie 1kV razem z ułożeniem bednarki uziemiającej, łączące zestawy z projektowaną rozdzielnią systemu fotowoltaiki, zlokalizowaną w istniejącym budynku techniczno-socjalnym – w pomieszczeniu sterowni. Przy przejściu pod drogą transportu technologicznego przewiduje się wykonanie zabezpieczenia kabli rurami ochronnymi, grubościennymi typu RHDPE. Pozostałe elementy zagospodarowania terenu nie ulegają zmianie.

6.5 CHARAKTER PLANOWANEJ INWESTYCJI

Planowana instalacja ma przetwarzać światło słoneczne na użytkową energię elektryczną dla potrzeb zasilania urządzeń oczyszczalni ścieków. Jako instalacja niezależna i autonomiczna ma charakter wewnętrzny, ekologiczny i nie wprowadza żadnych elementów mających wpływ na pogorszenie lub zmiany jakości w zakresie ochrony środowiska.

Z powodów prawno-administracyjnych nie przewiduje się odsprzedaży nadmiaru wytworzonej energii dla innych podmiotów, a w szczególności do sieci energetyki zawodowej.

Planowana inwestycja nie implikuje i **nie wchodzi w kolizje techniczne, administracyjne i prawne** z instalacjami dostawców mediów i istniejącą technologią oczyszczalni, w żadnym aspekcie.

Spodziewanym efektem inwestycji będzie znaczne zmniejszenie poboru energii elektrycznej z sieci energetyki zawodowej. Zaplanowane roboty uwzględniają wszelkie wymagane, istniejące normy i przepisy techniczne i prawne oraz uwzględniają, w maksymalnym stopniu, możliwość dalszej ewolucji technicznej oczyszczalni w przyszłości, w szczególności w zakresie minimalnego uszczuplenia terenu obecnie zaprojektowanymi instalacjami dla systemu fotowoltaiki.

7 OPIS TECHNICZNY

7.1 OPIS STANU ISTNIEJĄCEGO W ZAKRESIE ELEKTRYCZNYM

Oczyszczalnia posiada na swoim terenie:

- a. Stację transformatorową własności Tauron 15/04 kV nr RE-3 S-102.
- b. Wydzielonych innych odbiorców w zakresie technologii oczyszczalni, na własnym pomiarze, zasilanych ze stacji Tauron 15/04 kV nr RE-3 S-102 (nie dotyczą projektu).
- c. Kable 1-15 kV.
- d. Urządzenia elektryczne o mocy:
 - a. Zainstalowanej P_i = ok. 50 kW.
 - b. Zapotrzebowanej $P_{z\ 15\ min}$ = ok. 39 kW.
 - c. Zabezpieczenie zalicznikowe dla oczyszczalni ścieków własności gm. Herby – wynosi 160A.
 - d. Największe odbiory – 2 dmuchawy 15 kW pracujące naprzemianlegle, jedna z falownikiem, druga z rozruchem bezpośrednim.
 - e. Inne drobniejsze odbiory; mieszadła, pompy i inne 1,5-4 kW.
 - f. Rozdzielnię główną RG z szafami w pomieszczeniu sterowni.
 - g. System sterowania procesem oczyszczania z wizualizacją monitorową.
 - h. Istniejący system ochrony przeciwporażeniowej TT.
 - i. Pomiar za energię od Tauron realizowany jest w stacji 15/04 kV nr RE-3 S-102.

7.2 ZAKRES RZECZOWY ROBÓT. OPIS PROJEKTOWANYCH ROBÓT

7.2.1 ZAKRES RZECZOWY ROBÓT

W zakres projektu wchodzi:

Lp.	Przedmiot	Ilość/j.m.
1	Wykonanie i zamontowanie konstrukcji wsporczych w 1 kl. ocynku – w gruncie – gdzie każda ma 20 paneli fotowoltaicznych. Projekt konstrukcji wchodzi w zakres kontraktu wykonawcy robót i nie jest przedmiotem niniejszego projektu. Mocowanie każdej konstrukcji na 8 betonowych, prefabrykowanych fundamentach wsporczych o wys. 120 cm, np. typu KB-120/B-200. Wykonanie przykrycia terenu pod panelami i w otoczeniu - folią budowlaną gr. 0,7 mm z zakończeniem opaską z kostki brukowej, zapobiegającą zwijaniu się folii.	8 kpl.
2	Dostarczenie i zamontowanie paneli fotowoltaicznych o mocy 250-255 W każdy, na w/w 8 stalowych konstrukcjach wsporczych po 20 paneli.	160 kpl.
3	Budowa, dostarczenie i montaż szafek przyłączeniowych S1-S8 na w/w stalowych konstrukcjach wsporczych.	8 kpl.
4	Zmontowanie kompletnych, okablowanych siłowni fotowoltaicznych w projektowanych zestawach.	8 kpl.
5	Ułożenie kabli DC 1 kV w ziemi od 8 zestawów siłowni fotowoltaicznych do pomieszczenia sterowni w budynku do rozdzielni RF. Kabel YKY 2*10 mm ² 1 kV.	403 mb
6	Budowa niezależnego, własnego uziomu roboczego, w tym odgromowego, instalacji fotowoltaiki. Bednarka Fe/Zn 25*4 mm we wspólnym rowie z proj. kablami.	380 mb
7	Budowa, dostarczenie i montaż projektowanej rozdzielni RF fotowoltaiki w pomieszczeniu sterowni budynku techniczno-socjalnego.	1 kpl.
8	Dostarczenie i montaż projektowanych inwerterów w pomieszczeniu sterowni budynku techniczno-socjalnego. Inwertery oznaczone są w projekcie symbolami F1 i F2.	2 kpl.
9	Zabudowanie systemu PLC (power line communication), zarządzającego rozdziałem energii dla zapewnienia stabilności pracy systemu – jako opcja niezbędna do uwzględnienia w kosztach inwestycji i do ew. wykonania na zasadach opisanych dalej. <u>Na wykonanie tej pracy należy zarezerwować kwotę ok. 17 tys. zł. netto włączając w to niezbędną dokumentację.</u>	1 kpl.
10	Wykonanie systemu ochrony od porażeń prądem elektrycznym scalającego do wspólnej pracy system istniejący TT z sieci energetyki zawodowej z nowym, fotowoltaicznym źródłem zasilania.	1 kpl.
11	Wykonanie pomiarów, prób i rozruchu pracy nowego fotowoltaicznego systemu zasilania dla zapewnienia optymalnego uzysku nowej energii z projektowanego źródła oraz dla zapewnienia bezpieczeństwa p.-porażeniowego, p.-pożarowego oraz odgromowego.	1 kpl.
12	Wykonanie demontażu istniejącego wyposażenia w pomieszczeniu sterowni dla potrzeb zwolnienia miejsca dla montażu rozdzielni RF oraz inwerterów F1 i F2..	1 kpl
13	Zakup, dostarczenie i montaż klimatyzatora typu split o mocy elektrycznej rzędu 1,3-1,5 kW w pomieszczeniu sterowni.	1 kpl

7.3 LOKALIZACJA GEOGRAFICZNA OBIEKTU I USTAWIENIE W TERENIE PROJEKTOWANYCH ZESTAWÓW PANELI

7.3.1 POŁOŻENIE GEOGRAFICZNE

Oczyszczalnia znajduje się w następującym położeniu geograficznym:

Szerokość geograficzna: 50°45'46" N

Długość geograficzna: 18°53'40" E.

7.3.2 PROJEKTOWANE NACHYLENIE PANELI FOTOWOLTAICZNYCH I USTAWIENIE ICH WZGLĘDEM KIERUNKÓW GEOGRAFICZNYCH

Wyliczone nachylenie ustawienia płaszczyzn paneli = 30°

Kierunek geograficzny = 180°

Miejsce lokalizacji projektowanych zestawów paneli 1-8 jest optymalne z punktu pozyskania maksymalnej ilości światła słonecznego i skierowane jest dokładnie na południe i jest całkowicie wolne od cienia od innych obiektów i drzew.

7.4 CHARAKTERYSTYKA PLANOWANYCH ROBÓT

7.4.1 WYKONANIE I ZAMONTOWANIE 8 KONSTRUKCJI WSPORCZYCH W 1 KL. OCYNKU – W TERENIE – W TYM KAŻDA NA 20 PANELI FOTOWOLTAICZNYCH

Każdy zestaw wsporczy będzie składać się z prefabrykowanych stóp fundamentowych, prefabrykowanej konstrukcji stalowej składającej się z systemowych wsporników obejmujących belki, słupy, szyny i montażowe zaciski mocujące dla paneli fotowoltaicznych.

Przykładowy szkic konstrukcji jest pokazany na **ZAŁĄCZNIKU NR 1**, a jej projekt szczegółowy leży w gestii wykonawcy projektu, dostarczającego panele fotowoltaiczne.

Wymagania techniczne dla konstrukcji:

- Konstrukcja stalowa w I kl. ocynku, nie wymagająca konserwacji, co dotyczy: spawów, złączy, śrub, nakrętek itd. Konstrukcja odporna na wiatry i obciążenie śniegowo-lodowe.
- Przygotowanie zacisku pod uziemienie robocze na słupie, gdzie przewidywana będzie lokalizacja szafki przyłączeniowej S1-8.
- Przygotowanie mocowania dla skrzynki przyłączeniowej S1-8 wg informacji na rys. 02 i 05.
- Założenie pod obszarem każdego zestawu fotowoltaicznego czarnej folii budowlanej o gr. min. 0,7 mm uniemożliwiającej porost traw i krzewów, co umożliwi wykluczenie prowadzenia jakichkolwiek robót, w tym pielęgnacyjnych terenu, pod zestawami i w odległości mniejszej niż 0,5m od zestawów paneli 1-8. Folię należy ułożyć na wyrównanym gruncie, z wyjściem 0,5m poza obrys rzutu poziomego zestawu i zakończyć obwiednią w postaci paska z podwójnej kostki brukowej. Niniejsze należy wykonać przed założeniem paneli na konstrukcję. Zabrania się wykorzystywania użytkowego terenu pod zestawami paneli (np. na składowiska, e.t.c.) z powodu łatwości dokonania nieodwracalnych uszkodzeń i dewastacji.

Wszystkie prace należy prowadzić zgodnie z charakterystyką i instrukcjami systemowymi każdego elementu konstrukcji oraz paneli fotowoltaicznych.

7.4.2 DOSTARCZENIE I ZAMONTOWANIE 160 PANELI FOTOWOLTAICZNYCH O MOCY 250 W KAŻDY, NA W/W 8 STALOWYCH KONSTRUKCJACH WSPORCZYCH PO 20 PANELI

Zestawy należy zamontować zgodnie z rysunkami 01-03. Planuje się zakup i montaż paneli fotowoltaicznych 250-255W – **jak** np. typu IBC PolySol 250VM, o wymiarach 992*1650 mm, producent Solar World. Wymagane parametry projektowanych paneli określono w **ZAŁĄCZNIKU NR 2**.

7.4.3 BUDOWA I MONTAŻ SZAFEK PRZYŁĄCZENIOWYCH S1-S8

Szafki należy wykonać wg rys. 05A.

7.4.4 ZMONTOWANIE 8 KOMPLETNYCH, OKABLOWANYCH SIŁOWNI FOTOWOLTAICZNYCH W 8 PROJEKTOWANYCH ZESTAWACH.

Zestawy należy zmontować w zakresie elektrycznym zgodnie z rys. 02 i 05A. Należy bezwzględnie dopilnować trwałości mocowania do konstrukcji przewodów przyłączających panele fotowoltaiczne do szafek S1-S8, co ma uwzględniać trwałość na co najmniej 20 lat. Ze szczególną starannością i trwałością należy wykonać systemowe przyłączenia przewodów do zacisków paneli fotowoltaicznych, które są najbardziej awaryjnym miejscem w dotychczasowej eksploatacji paneli.

7.4.5 UŁOŻENIE KABLI DC 1 KV W ZIEMI OD 8 ZESTAWÓW SIŁOWNI FOTOWOLTAICZNYCH DO POMIESZCZENIA STEROWNI W BUDYNKU DO ROZDZIELNI RF

Kable 1 kV należy ułożyć zgodnie z rys. 01 i 02. Kable prowadzone od szafek przyłączeniowych S1-S8 ułożyć w ziemi, a w obiekcie sterowni przez istniejący kanał kablów oraz w projektowanych korytkach i na drabinkach wprowadzić bezpośrednio na zaciski inwerterów F1 i F2 – bez wykonywania rozcięć i mufowania.

7.4.6 BUDOWA NIEZALEŻNEGO, WŁASNEGO UZIOMU ROBOCZEGO, W TYM ODGROMOWEGO, INSTALACJI FOTOWOLTAIKI.

Roboty należy wykonać zgodnie z rys. 01 i 02. Projektowany uziom **ma być autonomiczny i ma funkcjonować bez połączenia** z istniejącym uziomem roboczym w obiekcie, połączonym ze stacją

transformatorową. Takie połączenie mogłoby wymuszać powstawanie wysokiego prądu zwarciego w pętli zwarcia od inwerterów, co mogłoby je skutecznie uszkodzić.

7.4.7 BUDOWA, DOSTARCZENIE I MONTAŻ PROJEKTOWANEJ ROZDZIELNI RF FOTOWOLTAIKI W POMIESZCZENIU STEROWNI BUDYNKU TECHNICZNO-SOCJALNEGO

Roboty należy wykonać zgodnie z rys. 02A, 03 i 04. W pomieszczeniu sterowni należy zamontować korytka kablowe i drabinki kablowe dla potrzeb trawego zamocowania kabli i przewodów.

Dla potrzeb sygnalizacji optycznej podania napięcia z systemu fotowoltaiki do instalacji - zaprojektowano zabudowanie sygnalizatora SY, poza rozdzielnią RF, w dobrze widocznym miejscu. Jeśli okaże się to za mało, będzie należało wykonać sygnalizację akustyczną z wykorzystaniem styków pomocniczych wyłącznika DPX, zaprojektowanego w bloku z przekątnikiem różnicowo-prądowym. Niniejsze ma na celu skrócenie do minimum przerw w podawaniu napięcia z systemu fotowoltaiki do instalacji elektrycznej oczyszczalni.

7.4.8 DOSTARCZENIE I MONTAŻ PROJEKTOWANYCH INWERTERÓW F1 I F2 W POMIESZCZENIU STEROWNI BUDYNKU TECHNICZNO-SOCJALNEGO

Roboty należy wykonać zgodnie z rys. 02A i 04. Planuje się zakup i montaż inwerterów – **jak np.** typu TRIO-20.0-TL-OUTD-S2X-400 Producent ABB, konfiguracja MPP 1: 2 x 20, MPP 2: 2 x 20.

Wymagane parametry projektowanych inwerterów DC/AC określono w **ZAŁĄCZNIKU NR 3**.

W przypadku zapewnienia monitoringu wizyjnego z powiadomieniem (zabezpieczenie od kradzieży i dewastacji – inwestycja nie wchodzi w zakres projektu) można przenieść inwertery na zewnątrz budynku - na stronę północną pomieszczenia sterowni. Zaprojektowane inwertery są przystosowane do pracy na zewnątrz.

7.4.9 ZABUDOWANIE SYSTEMU PLC (POWER LINE COMMUNICATION), ZARZĄDZAJĄCEGO ROZDZIAŁEM ENERGII DLA ZAPEWNIENIA STABILNOŚCI PRACY SYSTEMU – JAKO OPCJA NIEZBĘDNA DO UWZGLĘDNIENIA W KOSZTACH INWESTYCJI

Ewentualny zakup, dostarczenie i zamontowanie systemu PLC należy wykonać, w porozumieniu z projektantem, po analizie badań i prób uruchomieniowych nowego systemu fotowoltaiki.

W zakres tego wchodzi zakup, dostarczenie i montaż:

- Sterownika PLC i zamontowanie go zgodnie z rys. 02 i 03..
- Przetworników P1 i P2 napięciowo-prądowych do współpracy z PLC i zamontowanie ich zgodnie z rys. 02 i 03. .
- Przekładników prądowych 3*60/5A kl. 0,5 oraz 3*80/5 A kl. 0,5 i ich zamontowanie z okablowaniem zgodnie z rys. 02 i 04.

7.4.10 WYKONANIE SYSTEMU OCHRONY OD PORAŻEŃ PRĄDEM ELEKTRYCZNYM SCALAJĄCEGO SYSTEM ISTNIEJĄCY TT Z SIECI ENERGETYKI ZAWODOWEJ Z NOWYM, FOTOWOLTAICZNYM ŹRÓDŁEM ZASILANIA

Roboty należy wykonać zgodnie z rys. 01, 02, 04.

Do układu wprowadzono zbiorczy blok różnicowo-prądowy ozn. symb. WG, WR z regulowanym $I_{\Delta n}$ w zakresie 0,03-3A (instalacja przemysłowa na zewnątrz).

Wkomponowano go jako niezależną, odizolowaną jeśli chodzi o uziemienie robocze instalację ochrony przeciwporażeniowej (nowy, własny uziom roboczy do ochrony i również odgromienia konstrukcji stalowej paneli), który to blok, w razie jakiegokolwiek doziemienia w instalacji zawsze odłączy skutecznie oba inwertery wyłącznikiem WG, WR (bloku).

Blok **WG, WR** odłączy całkowicie system fotowoltaiki od instalacji istniejącej, bez naruszenia pracy ochrony przeciwporażeniowej istniejącej. Gwarantuje to skuteczność ochrony przeciwporażeniowej zarówno w przypadku zasilania tylko z sieci energetyki zawodowej, albo pracy obu systemów: energetyki zawodowej oraz fotowoltaiki, albo samej fotowoltaiki – bez konieczności dokonywania żadnych czynności łączeniowych przygotowawczych, w trakcie normalnej eksploatacji.

7.4.11 WYKONANIE POMIARÓW ORAZ PRÓB I ROZRUCHU PRACY NOWEGO FOTOWOLTAICZNEGO SYSTEMU ZASILANIA - DLA ZAPEWNIENIA OPTYMALNEGO UZYSKU NOWEJ ENERGII Z PROJEKTOWANEGO ŹRÓDŁA ORAZ DLA ZAPEWNIENIA BEZPIECZEŃSTWA P.-PORAŻENIOWEGO, P.-POŻAROWEGO ORAZ ODGROMOWEGO

Pomiary i próby rozruchowe powinny być przeprowadzone w zakresie:

- Zapewnienia stabilności pracy nowego źródła zasilania w odniesieniu do odbiorów. W zależności od wyników prób będzie należało podjąć decyzję w sprawie zakupu, montażu i uruchomienia systemu PLC.
- Sprawdzenia skuteczności ochrony przeciwporażeniowej w stanie istniejącym zasilania, przed budową i uruchomieniem systemu fotowoltaiki. Niniejsze należy skonsultować z projektantem.

- c. Sprawdzenia skuteczności ochrony przeciwporażeniowej w istniejącym stanie zasilania przed budową, po budowie i użytkowym uruchomieniu projektowanego systemu fotowoltaiki. Wyniki badań należy skonsultować z projektantem.

7.4.12 OCHRONA ODGROMOWA

Metalowe konstrukcje zestawów 1-8 muszą podlegać, wymaganej przepisami PBUE, ochronie odgromowej. Zostanie to zrealizowane poprzez przyłączenie masy słupów do zaprojektowanej - wzdłuż trasy zasilającej linii kablowej bednarki oc. Fe/Zn 25*4 – tworzącej rozległy uziom sztuczny. Rezystancja projektowanego uziomu roboczego nie może przekraczać Wartości $R_u = 10 \Omega$. Roboty należy wykonać zgodnie z rys. 01 i 02A.

7.4.13 WYKONANIE OCHRONY PRZEPIĘCIOWEJ

W rozdzielni RF należy zabudować ochronniki klasy B-C dla systemu TT, wg rys. 02A i 04. Inwertery posiadają własne zabezpieczenia przepięciowe po stronie DC.

7.4.14 DEMONTAŻE ISTNIEJĄCEGO WYPOSAŻENIA W POMIESZCZENIU STEROWNI DLA POTRZEB ZWOLNIENIA MIEJSCA DLA MONTAŻU ROZDZIELNI RF ORAZ INWERTERÓW F1 I F2

W pomieszczeniu sterowni należy zdemontować szafkę socjalną, część blatu biurowego oraz przenieść gniazdo 230/400V o ok. 1m – w celu zwolnienia miejsca pod montaż nowych urządzeń.

7.4.15 ZAKUP, DOSTARCZENIE I MONTAŻ KLIMATYZATORA TYPU SPLIT O MOCY ELEKTRYCZNEJ RZĘDU 1,3-1,5 kW W POMIESZCZENIU STEROWNI

Zgodnie z rys. 03 należy w pomieszczeniu sterowni zamontować klimatyzator typu split z jednostką zewnętrzną i wewnętrzną o mocy elektrycznej rzędu 1,3-1,5 kW. Niniejsze spowodowane jest spodziewaną koniecznością obniżenia temperatury (i przy okazji wilgotności) w okresie występowania wyższych temperatur na zewnątrz - w pomieszczeniu sterowni, co wyniknie z pracy inwerterów dostarczających dodatkowe ciepło do pomieszczenia.

W przypadku przeniesienia inwerterów na zewnątrz budynku zabudowa klimatyzatora staje się zbędna.

7.5 CZYNNOŚCI PRZED PRZYSTĄPIENIEM DO ROBÓT

1. Spisać harmonogram pracy. Uzgodnić go z ZAMAWIAJĄCYM. Wprowadzić reguły postępowania na okres budowy.
2. Zawrzeć porozumienie o nadzorze autorskim z projektantem (ZAMAWIAJĄCY).
3. Teren budowy oznakować i zabezpieczyć.

7.6 OBOWIĄZKI W TRAKCIE WYKONYWANIA PRAC

1. Roboty należy prowadzić zgodnie z odpowiednimi normami i warunkami technicznymi dla poszczególnych rodzajów robót przy zachowaniu przepisów BHP.
2. Roboty należy wykonywać zgodnie z rysunkami, normami i przepisami.

8 OCHRONA INSTALACJI PRZED KRADZIEŻĄ I DEWASTACJĄ

Zaleca się wykonanie na terenie oczyszczalni ścieków, skierowanej na zaprojektowane zestawy paneli fotowoltaicznych, stosownej instalacji monitoringu wizyjnego z powiadamianiem. Teren instalacji fotowoltaicznej znajduje się z dala od jakiejkolwiek innej zabudowy, jest przy lesie i w dodatku nie ma tam obsługi całodobowej, co jest czynnikiem dającym duże prawdopodobieństwo kradzieży kosztownych i łatwo zdejmowalnych paneli fotowoltaicznych i dewastacji instalacji. Niniejsze nie wchodzi w zakres opracowania i nie jest przedmiotem projektu. Patrz punkt 7.4.8 oraz 7.4.15.

9 UWAGI KOŃCOWE

1. Wszelkie zmiany merytoryczne w realizacji projektu są dopuszczalne wyłącznie na podstawie zgody projektanta, lub inspektora nadzoru robót ze strony inwestora, zapisanej w dzienniku budowy!
2. Wszelkie prace należy wykonać zgodnie z "Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych - cz. V Instalacje Elektryczne".

10 ZESTAWIENIE MATERIAŁÓW PODSTAWOWYCH

Lp.	Nazwa	J.m.	ilość
1	Panel fotowoltaiczny 250-255W z parametrami wg opisu i załącznika nr 3.	kpl.	160
2	Konstrukcja stalowa w 1 kl. ocynkowania z fundamentowaniem i okablowaniem przewodem SOLARFLEX-X 2*2,5 mm ²	kpl.	8
3	Szafki łączeniowo-serwisowe S1-S8 wg rys. 02A, 05A IP44.	kpl.	8
4	Inwerter-falownik F1 i F2 z parametrami jak TRIO-20.0-TL-OUTD-S2X-400	kpl.	2
5	Kabel YKY 2*10 mm ² 1 kV.	mb	403
6	Bednarka Fe/Zn 25*4	mb	380
7	Rozdzielnia RF z wyposażeniem wg rys. 04 łącznie z wyłącznikami W01-W03.	kpl.	1
8	Sterownik PLC z przetwornikami napięciowo-prądowymi P1 i P2, przekładnikami prądowymi. Do ew. zakupu i montażu po wykonaniu prób montażowo-uruchomieniowych.	kpl.	1
9	Klimatyzator typu split o mocy elektrycznej rzędu 1,3-1,5 kW.	kpl.	1
10	Przewody YLYg 35 mm ²	mb	45
11	Przewody YLYg 16 mm ²	mb	8
12	Szafka kablowa przyłączowa w II kl. ochronności, z tworzyw sztucznych IP44 wg rys. 03 (pod zacisk autonomicznego uziomu sztucznego)	kpl.	1
13	Korytka kablowe, metalowe oc. szer. 30 cm	mb	5,9
14	Drabinka kablowa metalowa, oc. szer 15 cm	mb	6,0
15	Folia przemysłowa gr. min. 0,7 mm dla zakrycia powierzchni terenu pod zestawami paneli 1-8.	m ²	250
16	Rura grubościenna RHDPE Ø 100	mb	15
17	Kostka brukowa gr 6 cm	m ²	45
18	Rozłącznik mocy SLP 160A (do zabudowy na rozdzielnię RG)	kpl.	1

11 ZAŁĄCZNIKI

ZAŁĄCZNIK NR 1 – RYSUNEK POGLĄDOWY WYMAGANEJ KONSTRUKCJI WSPORCZEJ
ZAŁĄCZNIK NR 2 – WYMAGANE PARAMETRY PROJEKTOWANEGO INWERTERA DC/AC
ZAŁĄCZNIK NR 3 – WYMAGANE PARAMETRY PANELI FOTOWOLTAICZNYCH

Kopie dokumentów załączono na następnych stronach.

**12 KOPIE UPRAWNIEŃ I PRZYNALEŻNOŚCI DO ŚLĄSKIEJ OKRĘGOWEJ IZBY
INŻYNIERÓW BUDOWNICTWA PROJEKTANTA I SPRAWDZAJĄCEGO ORAZ
KONSULTANTA NAUKOWEGO**

Kopie dokumentów załączono na następnych stronach.

13 SPIS RYSUNKÓW

Nr rysunku	Nazwa rysunku
01/E100	PROJEKT ZAGOSPODAROWANIA TERENU. ROZMIESZCZENIE 8 ZESTAWÓW PANELI FOTOWOLTAICZNYCH ORAZ OKABLOWANIA 1kV
02A/E100	SCHEMAT IDEOWY PROJEKTOWANEGO SYSTEMU FOTOWOLTAICZNEGO
03/E100	PROJEKT INSTALACJI W STEROWNI W BUDYNKU TECHNICZNO-SOCJALNYM
04/E100	PROJEKTOWANA ROZDZIELNIA RF ORAZ INWERTERY F1 I F2. BUDOWA I MONTAŻ
05A/E100	PROJEKTOWANE SZAFKI PRZYŁĄCZENIOWE S1-S8. BUDOWA I MONTAŻ