

SPECYFIKACJE TECHNICZNE

**DLA INWESTYCJI
BUDOWA MIKROTURBINY WIATROWEJ O MOCY 5 kW
DLA ŚWIE TLICY WIEJSKIEJ W SYRKOWICACH**

Adres: dz. nr 20/9, obr. Syrkowice
gm. Karlino

Inwestor: Gmina Karlino
ul. Plac Jana Pawła II 6
76 - 230 Karlino

Koszalin, marzec 2013 r.

SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT

WYKAZ SPECYFIKACJI TECHNICZNYCH

WYMAGANIA OGÓLNE	- ST-0
ROBOTY GEODEZYJNE	- ST-1
ROBOTY ZIEMNE	- ST-2
ROBOTY ŻELBETOWE	- ST-3
ROBOTY ELEKTRYCZNE	- ST-4
MIKROTURBINA WIATROWA	- ST-5

SPECYFIKACJA TECHNICZNA ST-0

WYMAGANIA OGÓLNE

1. WSTĘP	5
1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej (ST)	5
1.2. Zakres stosowania ST	5
1.3. Ogólny zakres Robót objętych ST	5
1.4. Opis planowanych Robót objętych ST	5
2. WYKONANIE ROBÓT	6
2.1. Ogólne zasady wykonania Robót	6
2.2. Plac Budowy	6
2.3. Ochrona środowiska w czasie wykonywania Robót	7
2.4. Ochrona przeciwpożarowa	8
2.5. Bezpieczeństwo i higiena pracy	8
2.6. Materiały szkodliwe dla otoczenia	8
2.7. Ochrona własności publicznej i prywatnej	9
2.8. Ograniczenie obciążeń osi pojazdów	9
2.9. Ochrona Robót	9
2.10. Stosowanie się do prawa i innych przepisów	10
3. MATERIAŁY	10
3.1. Wymagania formalne	10
3.2. Wyroby budowlane do wykonania robót	10
3.3. Źródła pozyskania materiałów	11
3.4. Pozyskiwanie materiałów	11
3.5. Kontrola wytwórni materiałów	12
3.6. Materiały nie odpowiadające wymaganiom Specyfikacji Technicznych	12
3.7. Przechowywanie i składowanie materiałów	12
3.8. Wariantowe stosowanie materiałów	13
4. SPRZĘT	13
5. TRANSPORT	13
6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT	14
6.1. Plan Zapewnienia Jakości (PZJ)	14
6.2. Zasady kontroli jakości Robót	14
6.3. Pobieranie próbek	15
6.4. Badania i pomiary	15
6.5. Raporty z badań	16
6.6. Badania prowadzone przez Inżyniera/Inspektora Nadzoru	16
6.7. Atesty jakości materiałów i urządzeń	16

6.8. Dokumenty budowy	17
7. OBMIAR ROBÓT	21
7.1. Ogólne zasady obmiaru Robót.....	21
7.2. Zasady określania ilości Robót i materiałów	21
7.3. Urządzenia i sprzęt pomiarowy	21
7.4. Czas przeprowadzenia obmiaru	21
8. ODBIÓR ROBÓT	22
8.1. Protokół Odbioru Robót.....	22
8.2. Dokumenty do Końcowego Odbioru Robót.....	22
8.3. Dokumenty do Częściowego Odbioru Robót	23
8.4. Zatwierdzenie robót	23
9. PODSTAWA PŁATNOŚCI	23
9.1. Ustalenia ogólne.....	23
9.2. Płatności okresowe i końcowa	24
9.3. Koszt szkolenia personelu Zamawiającego	24
9.4. Koszty czynności eksploatacyjnych i konserwacyjnych urządzeń w okresie gwarancyjnym.....	24
9.5. Koszty zawarcia ubezpieczeń i rękojmi na Roboty Umowne	25
10. PRZEPISY ZWIĄZANE	25

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej (ST)

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej ST-0 są wymagania wspólne, dla wszystkich wymagań technicznych, dotyczących realizacji i Odbioru Robót, które zostaną wykonane w ramach realizacji przedsięwzięcia „**Budowa mikroturbiny wiatrowej o mocy 5 kW dla świetlicy wiejskiej w Syrkowicach**”.

1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacje Techniczne są stosowane jako jeden z elementów Dokumentów Przetargowych i Umownych, przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt.1.1., zgodnie z zasadami instytucji dofinansowującej.

1.3. Ogólny zakres Robót objętych ST

1.3.1. Wymagania ogólne należy rozumieć i stosować w powiązaniu z niżej wymienionymi Specyfikacjami Technicznymi:

- ST-0 Wymagania Ogólne
- ST-1 Roboty geodezyjne
- ST-2 Roboty ziemne
- ST-3 Roboty żelbetowe
- ST-4 Roboty elektryczne
- ST-5 Mikroturbina wiatrowa

1.3.2. Niezależnie od postanowień Warunków Umownych, normy państwowe (PN), instrukcje i przepisy wymienione w Specyfikacjach Technicznych będą stosowane przez Wykonawcę w języku polskim.

1.3.3. Ogólny zakres Robót obejmuje:

- budowę systemu mikroelektrowni wiatrowej wraz z zasilaniem i sterowaniem.

Roboty, których dotyczy specyfikacja obejmują:

- wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu budowę ww. elementów inwestycji wraz z ich uruchomieniem i doprowadzeniem terenu do stanu pierwotnego,
- wykonanie instrukcji obsługi i eksploatacji,
- dokumentację powykonawczą.

1.4. Opis planowanych Robót objętych ST

1.4.1. Budowa fundamentu pod mikroturbinę wiatrową – 1kpl.,

1.4.2. Dostawa i montaż mikroturbiny wiatrowej – 1kpl.,

- 1.4.3. Wykonanie przyłączenia elektrycznego mikroturbiny do instalacji oraz sieci elektroenergetycznej – 1kpl.,
- 1.4.4. Wykonanie sterowania mikroturbiny wiatrowej – 1kpl,
- 1.4.5. Roboty towarzyszące, opłaty i usługi.

2. WYKONANIE ROBÓT

2.1. Ogólne zasady wykonania Robót

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie Robót zgodnie z Warunkami Umowy i przepisami BHP, oraz za jakość zastosowanych materiałów i wykonywanych Robót, za ich zgodność ze Specyfikacjami Technicznym, Dokumentacją Projektową, Planem Zapewnienia Jakości (PZJ), projektem organizacji Robót i poleceniami Inżyniera/Inspektora Nadzoru.

Wykonawca stosował się będzie do polskich norm, instrukcji i przepisów w kwestiach nie opisanych przez Specyfikacje Techniczne, będące elementem Dokumentów Umownych.

Wykonawca ponosi odpowiedzialność za dokładne wytyczenie w planie i wyznaczenie wszystkich elementów Robót zgodnie z Dokumentacją Projektową lub przekazanymi na piśmie instrukcjami Inżyniera/Inspektora Nadzoru.

Wykonawca na własny koszt skoryguje wszelkie pomyłki i błędy w czasie trwania Robót, jeśli wymagać tego będzie Inżynier/Inspektor Nadzoru.

Sprawdzenie wytyczenia Robót lub wyznaczenia wysokości przez Inżyniera/Inspektora Nadzoru nie zwalnia Wykonawcy od odpowiedzialności za ich dokładność.

Wszelkie zmiany projektowe wraz z wymaganymi uzgodnieniami Wykonawca wykonana we własnym zakresie. Koszty związane ze zmianami Wykonawca uwzględni w cenie jednostkowej odpowiedniej pozycji Przedmiaru Robót.

Decyzje Inżyniera/Inspektora Nadzoru dotyczące akceptacji lub odrzucenia materiałów i elementów Robót będą oparte na wymaganiach sformułowanych w Umowie, ST, Dokumentacji Projektowej, normach i wytycznych. Przy podejmowaniu decyzji Inżynier/Inspektor Nadzoru uwzględni wyniki badań materiałów i Robót, rozrzuty normalnie występujące przy produkcji i przy badaniach materiałów, doświadczenia własne, wyniki badań naukowych oraz inne czynniki wpływające na rozważaną kwestię.

Polecenia Inżyniera/Inspektora Nadzoru będą realizowane przez Wykonawcę nie później niż w czasie (realnym do wykonania) przez niego wyznaczonym, pod groźbą zatrzymania Robót. Wszelkie dodatkowe koszty z tego tytułu ponosi Wykonawca.

2.2. Plac Budowy

Zamawiający w terminie określonym w Warunkach Umownych przekaże Wykonawcy Plac Budowy wraz ze wszystkimi wymaganymi uzgodnieniami prawnymi i administracyjnymi, lokalizację

i współrzędne charakterystyczne obiektów oraz punktów głównych trasy, Dziennik Budowy oraz dwa egzemplarze Projektu Budowlanego i komplet ST. Na Wykonawcy spoczywa odpowiedzialność za ochronę przekazanych mu, na terenie realizacji inwestycji, punktów pomiarowych do chwili Końcowego Odbioru Robót, a uszkodzone lub zniszczone znaki geodezyjne Wykonawca odtworzy i utrwali na własny koszt.

Wykonawca jest zobowiązany do utrzymania ruchu publicznego na Placu Budowy, w okresie trwania realizacji Umowy aż do zakończenia i do chwili Końcowego Odbioru Robót.

W czasie wykonywania Robót Wykonawca dostarczy, zainstaluje i będzie obsługiwał wszystkie tymczasowe urządzenia zabezpieczające takie jak: zapory, światła ostrzegawcze, sygnały itp.

Wykonawca zapewni stałe warunki widoczności w dzień i w nocy tych zapór i znaków, dla których jest to nieodzowne ze względów bezpieczeństwa. Wszystkie znaki, zapory i inne urządzenia zabezpieczające będą akceptowane przez Inżyniera/Inspektora Nadzoru. Fakt przystąpienia do Robót Wykonawca obwieści publicznie przed ich rozpoczęciem w sposób uzgodniony z Inżynierem/Inspektorem Nadzoru oraz przez umieszczenie, w miejscach i ilościach określonych przez Inżyniera/Inspektora Nadzoru, tablic informacyjnych, których treść będzie zatwierdzona przez Inżyniera/Inspektora Nadzoru i będzie zawierała informacje dotyczące realizowanej Umowy. Tablice informacyjne będą utrzymywane przez Wykonawcę w dobrym stanie przez cały okres realizacji Robót.

Należy wykonać następującą tablice:

- Tablicę informacyjną (w przypadku wymagania przez instytucję dofinansującą) - szt. 1

Tablica informująca o zaangażowaniu funduszu w realizację projektu. Wzór tablicy powinien być uzgodniony i zatwierdzony przez Inżyniera/Inspektora Nadzoru oraz zgodny z wymaganiami instytucji dofinansującej,

- Tablicę pamiątkową (w przypadku wymagania przez instytucję dofinansującą) - szt. 1

Stała tablica pamiątkowa, umieszczona po zakończeniu inwestycji w miejscu tablicy informacyjnej. Wzór tablicy powinien być uzgodniony i zatwierdzony przez Inżyniera/Inspektora Nadzoru oraz zgodny z wymaganiami instytucji dofinansującej,

- Tablicę informacyjną zgodną z rozporządzeniem - szt. 1

Tablica powinna być przygotowana zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 26.06.2002 r. w sprawie dziennika budowy, montażu i rozbiórki, tablicy informacyjnej oraz ogłoszenia zawierającego dane dotyczące bezpieczeństwa pracy i ochrony zdrowia (Dz.U. Nr 108, poz. 953, z późniejszymi zmianami).

2.3. Ochrona środowiska w czasie wykonywania Robót

Wykonawca ma obowiązek znać i stosować w czasie prowadzenia Robót wszelkie przepisy dotyczące ochrony środowiska naturalnego.

W okresie trwania budowy i wykończania Robót Wykonawca będzie:

1. utrzymywać Plac Budowy i wykopy w stanie bez wody stojącej,
2. podejmować wszelkie uzasadnione kroki mające na celu stosowanie się do przepisów i norm dotyczących ochrony środowiska na terenie i wokół Placu Budowy oraz będzie unikać uszkodzeń lub uciążliwości dla osób lub własności społecznej i innych, a wynikających ze skażenia, hałasu lub innych przyczyn powstałych w następstwie jego sposobu działania. Stosując się do tych wymagań będzie miał szczególny wzgląd na:

- Lokalizację baz, warsztatów, magazynów, składowisk, wykopów i dróg dojazdowych,
- Środki ostrożności i zabezpieczenie przed:
 - zanieczyszczeniem zbiorników i cieków wodnych substancjami toksycznymi,
 - zanieczyszczeniem powietrza pyłami i gazami,
 - możliwością powstania pożaru.

2.4. Ochrona przeciwpożarowa

Wykonawca będzie przestrzegać przepisów ochrony przeciwpożarowej. Wykonawca będzie utrzymywać sprawny sprzęt przeciwpożarowy, wymagany przez odpowiednie przepisy, na terenie baz produkcyjnych, w pomieszczeniach biurowych, mieszkalnych, szatniach i magazynach oraz w maszynach i pojazdach. Materiały łatwopalne i wybuchowe będą składowane w sposób zgodny z odpowiednimi przepisami i zabezpieczone przed dostępem osób trzecich. Wykonawca będzie odpowiedzialny za wszelkie straty spowodowane pożarem lub wybuchem wywołanym jako rezultat realizacji Robót albo przez personel Wykonawcy.

Materiały łatwopalne przed wbudowaniem muszą być zabezpieczone środkami trudnopalnymi.

2.5. Bezpieczeństwo i higiena pracy

Podczas realizacji Robót Wykonawca będzie przestrzegać przepisów dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy.

W szczególności Wykonawca ma obowiązek zadbać, aby personel nie wykonywał pracy w warunkach niebezpiecznych, szkodliwych dla zdrowia, oraz nie spełniających odpowiednich wymagań sanitarnych.

Wykonawca zapewni i będzie utrzymywał wszelkie urządzenia zabezpieczające, socjalne oraz sprzęt i odpowiednią odzież dla ochrony życia i zdrowia osób zatrudnionych na budowie oraz dla zapewnienia bezpieczeństwa publicznego.

2.6. Materiały szkodliwe dla otoczenia

Materiały, które w sposób trwały są szkodliwe dla otoczenia, nie będą dopuszczone do użycia.

Nie dopuszcza się użycia materiałów wywołujących szkodliwe promieniowanie o stężeniu większym od dopuszczalnego.

Wszelkie materiały odpadowe użyte do Robót będą miały świadectwa dopuszczenia, wydane

przez uprawnioną jednostkę, jednoznacznie określające brak szkodliwego oddziaływania tych materiałów na środowisko.

Materiały, które są szkodliwe dla otoczenia tylko w czasie Robót, a po zakończeniu Robót ich szkodliwość zanika (np. materiały pylaste) mogą być użyte pod warunkiem przestrzegania wymagań technologicznych wbudowania. Jeżeli wymagają tego odpowiednie przepisy Zamawiający powinien otrzymać zgodę na użycie tych materiałów od właściwych organów administracji państwowej.

Jeżeli Wykonawca użył materiałów szkodliwych dla otoczenia zgodnie ze specyfikacjami, a ich użycie spowodowało jakiekolwiek zagrożenie środowiska, to konsekwencje tego poniesie Zamawiający.

2.7. Ochrona własności publicznej i prywatnej

Wykonawca odpowiada za ochronę instalacji na powierzchni ziemi i za urządzenia podziemne, takie jak rurociągi, kable itp. oraz uzyska od właścicieli tych urządzeń potwierdzenie informacji o lokalizacji, dostarczone mu przez Zamawiającego. Wykonawca zapewni właściwe oznaczenie i zabezpieczenie przed uszkodzeniem tych instalacji i urządzeń w czasie trwania budowy. Wykonawca zobowiązany jest umieścić w swoim harmonogramie rezerwę czasową dla wszelkiego rodzaju Robót, które mają być wykonane w zakresie przełożenia instalacji i urządzeń podziemnych na Placu Budowy i powiadomić Inżyniera/Inspektora Nadzoru i władze lokalne o zamiarze rozpoczęcia Robót. O fakcie przypadkowego uszkodzenia tych instalacji Wykonawca bezzwłocznie powiadomi Inżyniera/Inspektora Nadzoru i zainteresowanych właścicieli tych urządzeń oraz będzie z nimi współpracował dostarczając wszelkiej pomocy potrzebnej przy dokonywaniu napraw. Wykonawca będzie odpowiadać za wszelkie spowodowane przez jego działania uszkodzenia instalacji na powierzchni ziemi i urządzeń podziemnych wykazanych w dokumentach dostarczonych mu przez Zamawiającego.

2.8. Ograniczenie obciążeń osi pojazdów

Wykonawca stosować się będzie do ustawowych ograniczeń obciążenia na oś przy transporcie materiałów i wyposażenia. Uzyska on wszelkie niezbędne zezwolenia od władz co do przewozu nietypowych wagowo ładunków i w sposób ciągły będzie o każdym takim przewozie powiadamiał Inżyniera/Inspektora Nadzoru. Pojazdy i ładunki powodujące nadmierne obciążenie osiowe nie będą dopuszczone na świeżo ukończony fragment budowy w obrębie Placu Budowy i Wykonawca będzie odpowiadał za naprawę wszelkich Robót w ten sposób uszkodzonych, zgodnie z poleceniami Inżyniera/Inspektora Nadzoru.

2.9. Ochrona Robót

Wykonawca będzie odpowiedzialny za ochronę Robót i za wszelkie materiały i urządzenia używane do Robót od Daty Rozpoczęcia do chwili Końcowego Odbioru Robót. Wykonawca będzie

utrzymywać Roboty do chwili Końcowego Odbioru Robót.

Utrzymanie powinno być prowadzone w taki sposób, aby budowla lub jej elementy były w zadawalającym stanie przez cały czas, do chwili Końcowego Odbioru Robót.

Inżynier/Inspektor Nadzoru może wstrzymać roboty, jeśli Wykonawca w jakimkolwiek czasie zaniedba utrzymanie, w tym przypadku na polecenie Inżyniera/Inspektora Nadzoru powinien rozpocząć Roboty utrzymaniowe nie później niż w 24 godziny po otrzymaniu tego polecenia.

2.10. Stosowanie się do prawa i innych przepisów

Wykonawca zobowiązany jest znać wszystkie przepisy wydane przez władze centralne i miejscowe oraz inne przepisy i wytyczne, które są w jakikolwiek sposób związane z Robotami i będzie w pełni odpowiedzialny za przestrzeganie tych praw, przepisów i wytycznych podczas prowadzenia Robót.

Wykonawca będzie przestrzegać praw patentowych i będzie w pełni odpowiedzialny za wypełnienie wszelkich wymagań prawnych odnośnie wykorzystania opatentowanych urządzeń lub metod i w sposób ciągły będzie informować Inżyniera/Inspektora Nadzoru o swoich działaniach, przedstawiając kopie zezwoleń i inne odnośne dokumenty.

3. MATERIAŁY

3.1. Wymagania formalne

Przy wykonywaniu robót budowlanych Wykonawca zastosuje wyłącznie te wyroby budowlane, materiały i urządzenia, które zostały wprowadzone do obrotu zgodnie z obowiązującymi przepisami i które posiadają właściwości użytkowe umożliwiające prawidłowo zaprojektowanym i wykonanym obiektom budowlanym spełnienie podstawowych wymagań.

Wszystkie materiały i urządzenia stosowane przez Wykonawcę przewidywane do wbudowania będą zgodne z postanowieniami Kontraktu i poleceniami Inżyniera. W oznaczonym czasie Wykonawca przedstawi szczegółowe informacje dotyczące źródła wytworzenia i wydobywania materiałów oraz odpowiednie świadectwa badań, dokumenty dopuszczenia do obrotu i stosowania w budownictwie.

3.2. Wyroby budowlane do wykonania robót

Zgodnie z ustawą o wyrobach budowlanych z dnia 16.04.2004 r. (Dz. U. 92, poz. 881), wyrób budowlany nadaje się do stosowania przy wykonywaniu robót budowlanych, jeżeli jest:

- 1) oznakowany CE, co oznacza, że dokonano oceny jego zgodności z normą zharmonizowaną albo europejską aprobatą techniczną bądź krajową specyfikacją techniczną państwa członkowskiego Unii Europejskiej lub Europejskiego Obszaru Gospodarczego, uznaną przez Komisję Europejską za zgodną z wymaganiami podstawowymi, albo

- 2) umieszczony w określonym przez Komisję Europejską wykazie wyrobów mających niewielkie znaczenie dla zdrowia i bezpieczeństwa, dla których producent wydał deklarację zgodności z uznanymi regułami sztuki budowlanej, albo
- 3) oznakowany, z zastrzeżeniem ust. 4, znakiem budowlanym, którego wzór określa załącznik nr 1 do ww. ustawy.

Przy czym zgodnie z art. 30 ustawy Prawo Zamówień Publicznych z dnia 29.01.2004 r. (Tekst jednolity: Dz. U. 2010 nr 113 poz. 759) w pierwszej kolejności należy uwzględniać cechy techniczne i jakościowe wyrobów budowlanych z zachowaniem Polskich Norm przenoszących normy europejskie (normy zharmonizowane) lub norm innych państw członkowskich Europejskiego Obszaru Gospodarczego przenoszących te normy.

3.3. Źródła pozyskania materiałów

Co najmniej na dwa tygodnie przed zaplanowanym wykorzystaniem jakichkolwiek materiałów przeznaczonych do Robót, Wykonawca przedstawi szczegółowe informacje dotyczące proponowanego wytwórcy, zamawiania lub wydobywania tych materiałów i odpowiednie świadectwa badań laboratoryjnych oraz próbki dla Inżyniera/Inspektora Nadzoru. Zatwierdzenie przez Inżyniera/Inspektora Nadzoru konkretnych materiałów z danego źródła nie oznacza automatycznie, że wszelkie materiały z danego źródła uzyskają zatwierdzenie.

Wykonawca zobowiązany jest do prowadzenia badań materiałów w celu udokumentowania, że materiały pozyskane z dopuszczonego źródła w sposób ciągły spełniają wymagania Specyfikacji Technicznych w czasie postępu Robót.

Materiały łatwopalne, dopuszczone do zastosowania przez Inżyniera/Inspektora Nadzoru przed wbudowaniem muszą być zabezpieczone środkami trudnopalnymi.

3.4. Pozyskiwanie materiałów

Wykonawca odpowiada za uzyskanie pozwoleń od właścicieli i odnośnych władz na pozyskanie materiałów z jakichkolwiek źródeł miejscowych włączając w to źródła wskazane przez Zamawiającego i jest zobowiązany dostarczyć Inżynierowi/Inspektorowi Nadzoru wymagane dokumenty przed rozpoczęciem eksploatacji źródła.

Wykonawca przedstawi dokumentację zawierającą raporty z badań terenowych i laboratoryjnych oraz proponowaną przez siebie metodę wydobywania i selekcji do zatwierdzenia Inżynierowi/Inspektorowi Nadzoru.

Wykonawca ponosi odpowiedzialność za spełnienie wymagań ilościowych i jakościowych materiałów z jakiegokolwiek źródła.

Wykonawca poniesie wszystkie koszty, a w tym: opłaty, wynagrodzenia, licencje i jakiegokolwiek inne koszty związane z dostarczeniem materiałów do Robót.

Wszystkie odpowiednie materiały pozyskane z wykopów na Placu Budowy lub z innych miejsc wskazanych w Umowie będą wykorzystane do Robót lub odwiezione na miejsce wskazane przez

Inżyniera/Inspektora Nadzoru.

Z wyjątkiem uzyskania na to pisemnej zgody Inżyniera/Inspektora Nadzoru, Wykonawca nie będzie prowadzić żadnych wykopów w obrębie Placu Budowy poza tymi, które zostały wyszczególnione w Umowie.

Eksploatacja źródeł materiałów będzie zgodna z wszelkimi regulacjami prawnymi obowiązującymi na danym obszarze.

3.5. Kontrola wytwórni materiałów

Wytwornie materiałów mogą być okresowo kontrolowane przez Inżyniera/Inspektora Nadzoru w celu sprawdzenia zgodności stosowanych metod produkcyjnych z wymaganiami Specyfikacji Technicznych. Próbkę materiałów mogą być pobierane przez Inżyniera/Inspektora Nadzoru w celu sprawdzenia ich właściwości. Wynik tych kontroli będzie podstawą akceptacji określonej partii materiałów pod względem jakości.

W przypadku, gdy Inżynier/Inspektor Nadzoru będzie przeprowadzał inspekcję wytwórni będą zachowane następujące warunki:

- a) Inżynier/Inspektor Nadzoru będzie miał zapewnioną współpracę i pomoc Wykonawcy oraz producenta materiałów w czasie prowadzenia inspekcji,
- b) Inżynier/Inspektor Nadzoru będzie miał wolny dostęp, w dowolnym czasie, do tych części wytwórni, gdzie odbywa się produkcja materiałów przeznaczonych do realizacji Umowy.

3.6. Materiały nie odpowiadające wymaganiom Specyfikacji Technicznych

Materiały nie odpowiadające wymaganiom Specyfikacji Technicznych zostaną przez Wykonawcę wywiezione z Placu Budowy, bądź złożone w miejscu wskazanym przez Inżyniera/Inspektora Nadzoru. Jeśli Inżynier/Inspektor Nadzoru zezwoli Wykonawcy na użycie tych materiałów do innych Robót, niż te dla których zostały zakupione, to koszt tych materiałów zostanie przewartościowany przez Inżyniera/Inspektora Nadzoru. Każdy rodzaj Robót, w którym znajdują się nie zbadane i nie zaakceptowane materiały, Wykonawca wykonuje na własne ryzyko, licząc się z jego nie przyjęciem i nie zapłaceniem.

3.7. Przechowywanie i składowanie materiałów

Wykonawca, zapewni aby tymczasowo składowane materiały, do czasu gdy będą one potrzebne do Robót, były zabezpieczone przed zanieczyszczeniem, zachowały swoją jakość i właściwość do Robót i były dostępne do kontroli przez Inżyniera/Inspektora Nadzoru.

Miejsca czasowego składowania będą zlokalizowane w obrębie Placu Budowy, w miejscach uzgodnionych z Inżynierem/Inspektorem Nadzoru lub poza Placem Budowy w miejscach zorganizowanych przez Wykonawcę.

3.8. Variantowe stosowanie materiałów

Jeśli Dokumentacja Projektowa lub ST przewidują możliwość wariantowego zastosowania rodzaju materiału w wykonywanych Robotach, Wykonawca powiadomi Inżyniera/Inspektora Nadzoru o swoim zamiarze co najmniej 2 tygodnie przed użyciem materiału, albo w okresie dłuższym, jeśli będzie to wymagane dla badań prowadzonych przez Inżyniera/Inspektora Nadzoru. Wybrany i zaakceptowany rodzaj materiału nie może być zmieniany bez zgody Inżyniera/Inspektora Nadzoru.

4. SPRZĘT

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych Robót. Sprzęt używany do Robót powinien być zgodny z ofertą Wykonawcy i powinien odpowiadać pod względem typów i ilości wskazaniom zawartym w ST, PZJ lub w projekcie organizacji Robót, zaakceptowanym przez Inżyniera/Inspektora Nadzoru. W przypadku braku ustaleń w wyżej wymienionych dokumentach, sprzęt powinien być uzgodniony i zaakceptowany przez Inżyniera/Inspektora Nadzoru.

Liczba i wydajność sprzętu będzie gwarantować przeprowadzenie Robót, zgodnie z zasadami określonymi w Dokumentacji Projektowej, ST i wskazaniach Inżyniera/Inspektora Nadzoru, w terminie przewidzianym Umową.

Sprzęt będący własnością Wykonawcy lub wynajęty do wykonania Robót ma być utrzymywany w dobrym stanie i gotowości do pracy. Będzie on zgodny z normami ochrony środowiska i przepisami dotyczącymi jego użytkowania.

Wykonawca dostarczy Inżynierowi/Inspektorowi Nadzoru kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania, tam gdzie jest to wymagane przepisami.

Jeżeli Dokumentacja Projektowa lub ST przewidują możliwość wariantowego użycia sprzętu przy wykonywanych robotach, Wykonawca powiadomi Inżyniera/Inspektora Nadzoru o swoim zamiarze wyboru i uzyska jego akceptację przed użyciem sprzętu. Wybrany sprzęt, po akceptacji Inżyniera/Inspektora Nadzoru, nie może być później zmieniany bez jego zgody.

Jakikolwiek sprzęt, maszyny, urządzenia i narzędzia, nie gwarantujące zachowania jakości i warunków wyszczególnionych w Umowie, zostaną przez Inżyniera/Inspektora Nadzoru zdyskwalifikowane i nie dopuszczone do Robót.

5. TRANSPORT

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość wykonywanych Robót, właściwości przewożonych materiałów oraz stan dróg. Liczba środków transportu będzie zapewniać prowadzenie Robót zgodnie z zasadami określonymi w Dokumentacji Projektowej, ST i wskazaniach Inżyniera/Inspektora Nadzoru,

w terminie przewidzianym Umową.

Przy ruchu na drogach publicznych pojazdy będą spełniać wymagania dotyczące przepisów ruchu drogowego w odniesieniu do dopuszczalnych obciążeń na osie i innych parametrów technicznych. Środki transportu, nie odpowiadające warunkom Umowy, na polecenie Inżyniera/Inspektora Nadzoru będą usunięte z Placu Budowy.

Wykonawca będzie utrzymywać w czystości drogi publiczne oraz dojazdy do Placu Budowy, na własny koszt.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Plan Zapewnienia Jakości (PZJ)

Do obowiązków Wykonawcy należy opracowanie i przedstawienie do akceptacji Inżyniera/Inspektora Nadzoru Planu Zapewnienia Jakości. Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość Robót i dostarczy Inżynierowi/Inspektorowi Nadzoru do zatwierdzenia szczegóły swojego PZJ, w którym przedstawi sposób prowadzenia Robót, oraz osoby odpowiedzialne za realizację inwestycji, gwarantujące wykonanie robót zgodnie z Dokumentacją Projektową, ST oraz poleceniami i ustaleniami Inżyniera/Inspektora Nadzoru. Plan Zapewnienia Jakości będzie zawierać:

- przedmiot i cel,
- osoby odpowiedzialne za realizację celów PZJ,
- wymagania dotyczące PZJ:
 - ° nadzór nad dokumentacją,
 - ° dostawy,
 - ° oznaczenie i identyfikacja,
 - ° transport i magazynowanie,
 - ° kontrola i badania:
 - kontrola jakości wykonanych robót,
 - kontrola jakości wbudowanych materiałów,
 - opis systemu zapewnienia jakości prac montażowych,
 - ° postępowanie z niezgodnościami,
 - ° obsługa posprzedażna.

Plan Zapewnienia Jakości zostanie przedstawiony do zatwierdzenia Inżynierowi/Inspektorowi Nadzoru najpóźniej razem z Harmonogramem rzeczowo-finansowym Robót.

6.2. Zasady kontroli jakości Robót

Celem kontroli Robót będzie takie sterowanie ich przygotowaniem i wykonaniem, aby osiągnąć założoną jakość Robót.

Wykonawca jest odpowiedzialny za pełną kontrolę Robót i jakość materiałów. Wykonawca zapewni odpowiedni system kontroli, włączając personel, sprzęt, zaopatrzenie i wszystkie urządzenia niezbędne do pobierania próbek i badań materiałów oraz Robót.

Przed zatwierdzeniem systemu kontroli jakości Inżynier/Inspektor Nadzoru może żądać od Wykonawcy przeprowadzenia badań w celu zademonstrowania, że poziom ich wykonywania jest zadowalający.

Wykonawca będzie przeprowadzać pomiary i badania materiałów oraz Robót z częstotliwością zapewniającą stwierdzenie, że roboty wykonano zgodnie z wymaganiami zawartymi w Dokumentacji Projektowej i ST.

Minimalne wymagania co do zakresu badań i ich częstotliwości są określone w ST, normach i wytycznych. W przypadku, gdy nie zostały one tam określone, Inżynier/Inspektor Nadzoru ustali jaki zakres kontroli jest konieczny, aby zapewnić wykonanie Robót zgodnie z Warunkami Umownymi.

Wykonawca dostarczy Inżynierowi/Inspektorowi Nadzoru świadectwa, że stosowane urządzenia i sprzęt badawczy posiadają ważną legalizację, zostały prawidłowo wykalibrowane i odpowiadają wymaganiom norm określających procedury badań.

Wszystkie koszty związane z organizowaniem i prowadzeniem badań materiałów ponosi Wykonawca.

6.3. Pobieranie próbek

Próbki będą pobierane losowo.

Inżynier/Inspektor Nadzoru będzie miał zapewnioną możliwość udziału w pobieraniu próbek.

Na zlecenie Inżyniera/Inspektora Nadzoru Wykonawca będzie przeprowadzać dodatkowe badania tych materiałów, które budzą wątpliwości co do jakości, o ile kwestionowane materiały nie zostaną przez Wykonawcę usunięte lub ulepszone z własnej woli. Koszty tych dodatkowych badań pokrywa Wykonawca tylko w przypadku stwierdzenia usterek; w przeciwnym przypadku koszty te pokrywa Zamawiający.

Pojemniki do pobierania próbek będą dostarczone przez Wykonawcę i zatwierdzone przez Inżyniera/Inspektora Nadzoru. Próbki dostarczone przez Wykonawcę do badań wykonywanych przez Inżyniera/Inspektora Nadzoru będą odpowiednio opisane i oznakowane, w sposób zaakceptowany przez Inżyniera/Inspektora Nadzoru.

6.4. Badania i pomiary

Wszystkie badania i pomiary będą przeprowadzone zgodnie z wymaganiami norm. W przypadku, gdy normy nie obejmują jakiegokolwiek badania wymaganego w ST, stosować można polskie wytyczne, albo inne procedury, zaakceptowane przez Inżyniera/Inspektora Nadzoru.

Przed przystąpieniem do pomiarów lub badań Wykonawca powiadomi Inżyniera/Inspektora Nadzoru o rodzaju, miejscu i terminie pomiaru lub badania. Po wykonaniu pomiaru lub badania,

Wykonawca przedstawi na piśmie ich wyniki do akceptacji Inżyniera/Inspektora Nadzoru.

6.5. Raporty z badań

Wykonawca będzie przekazywać Inżynierowi/Inspektorowi Nadzoru kopie raportów z wynikami badań jak najszybciej, nie później jednak niż w terminie określonym w Planie Zapewnienia Jakości. Wyniki badań (kopie) będą przekazywane Inżynierowi/Inspektorowi Nadzoru, w formie zaakceptowanej przez niego.

6.6. Badania prowadzone przez Inżyniera/Inspektora Nadzoru

Dla celów kontroli jakości i zatwierdzenia, Inżynier/Inspektor Nadzoru uprawniony jest do dokonywania kontroli, pobierania próbek i badania wszystkich materiałów u źródła ich wytwarzania, zapewniona mu będzie wszelka potrzebna do tego pomoc ze strony Wykonawcy i producenta materiałów. Inżynier/Inspektor Nadzoru, po uprzedniej weryfikacji systemu kontroli Robót prowadzonego przez Wykonawcę, będzie oceniać zgodność materiałów i Robót z wymaganiami ST na podstawie wyników badań dostarczonych przez Wykonawcę.

Inżynier/Inspektor Nadzoru może pobierać próbki materiałów i prowadzić badania niezależnie od Wykonawcy, na swój koszt. Jeżeli wyniki tych badań wykażą, że raporty Wykonawcy są niewiarygodne, to Inżynier/Inspektor Nadzoru poleci Wykonawcy lub zleci niezależnemu laboratorium przeprowadzenie powtórnych lub dodatkowych badań, albo oprze się wyłącznie na własnych badaniach przy ocenie zgodności materiałów i Robót z Dokumentacją Projektową i ST. W takim przypadku całkowite koszty badań i pobierania próbek poniesione zostaną przez Wykonawcę.

6.7. Atesty jakości materiałów i urządzeń

Przed wykonaniem badań jakości materiałów przez Wykonawcę, Inżynier/Inspektor Nadzoru może dopuścić do użycia materiały posiadające atest producenta stwierdzający ich pełną zgodność z warunkami podanymi w ST.

W przypadku materiałów, dla których atesty są wymagane przez ST, każda partia dostarczona do Robót będzie posiadać atest.

Produkty przemysłowe będą posiadać atesty wydane przez producenta, poparte w razie potrzeby wynikami wykonanych przez niego badań. Kopie wyników tych badań będą dostarczone przez Wykonawcę Inżynierowi/Inspektorowi Nadzoru.

Materiały posiadające atesty lub urządzenia - ważne paszporty (jeżeli są wymagane), mogą być badane w dowolnym czasie. Jeżeli zostanie stwierdzona niezgodność ich właściwości z ST to takie materiały i urządzenia zostaną odrzucone.

6.8. Dokumenty budowy

1. Dziennik Budowy

Dziennik Budowy jest wymaganym dokumentem prawnym obowiązującym Zamawiającego i Wykonawcę w okresie od przekazania Wykonawcy Placu Budowy do momentu Końcowego Odbioru Robót. Odpowiedzialność za prowadzenie Dziennika Budowy zgodnie z obowiązującymi przepisami spoczywa na Wykonawcy.

Dziennik Budowy należy prowadzić i przechowywać zgodnie z wymaganiami Prawa Budowlanego. Zapisy w Dzienniku Budowy będą dokonywane na bieżąco i będą dotyczyć przebiegu Robót, stanu bezpieczeństwa ludzi i mienia oraz technicznej i gospodarczej strony budowy.

Każdy zapis w Dzienniku Budowy będzie opatrzony datą jego wykonania, podpisem osoby, która dokonała zapisu, z podaniem jej imienia i nazwiska oraz stanowiska służbowego. Zapisy będą czytelne, dokonane trwałą techniką, w porządku chronologicznym.

Wszystkie załączone do Dziennika Budowy protokoły i inne dokumenty będą jasno ponumerowane, podpisane i opatrzone datą przez Wykonawcę i Inżyniera/Inspektora Nadzoru.

Do Dziennika Budowy należy wpisywać w szczególności:

- datę przekazania Wykonawcy Placu Budowy,
- datę przekazania przez Zamawiającego Projektu Budowlanego,
- terminy rozpoczęcia i zakończenia poszczególnych elementów Robót,
- przebieg Robót, trudności i przeszkody w ich prowadzeniu, daty, przyczyny i okresy każdego opóźnienia,
- uwagi i polecenia Inżyniera/Inspektora Nadzoru,
- daty zarządzenia wstrzymania Robót przez Inżyniera/Inspektora Nadzoru, z podaniem powodu,
- zgłoszenia i daty odbiorów Robót zanikających, ulegających zakryciu, częściowych i końcowych odbiorów Robót,
- wyjaśnienia, uwagi i propozycje Wykonawcy,
- zgodność rzeczywistych warunków geotechnicznych z ich opisem w Dokumentacji Projektowej,
- dane dotyczące czynności geodezyjnych (pomiarowych) dokonywanych przed i w trakcie wykonywania Robót,
- inne istotne informacje o przebiegu Robót.

Wszystkie propozycje, uwagi i wyjaśnienia Wykonawcy, wpisane do Dziennika Budowy będą przedłożone Inżynierowi/Inspektorowi Nadzoru do ustosunkowania się.

Wszystkie decyzje Inżyniera/Inspektora Nadzoru wpisane do Dziennika Budowy Wykonawca podpisuje, z zaznaczeniem ich przyjęcia lub zajęciem stanowiska.

Wpis Projektanta do Dziennika Budowy obliguje Inżyniera/Inspektora Nadzoru do ustosunkowania się.

2. Księga Obmiaru

Księga Obmiaru stanowi dokument pozwalający na zapisanie ilościowe faktycznego postępu każdego z elementów wykonanych Robót. Szczegółowe obmiary wykonanych Robót przeprowadza się w sposób ciągły w jednostkach przyjętych w wycenionym Przedmiarze Robót i wpisuje do Księgi Obmiaru. Księgę Obmiarów prowadzi Wykonawca, notuje w niej roboty wykonane w danym okresie rozliczeniowym, ich ilość potwierdza Inżynier/Inspektor Nadzoru, na podstawie dostarczonych obmiarów geodezyjnych, wykonanych szkiców, rysunków lub zestawień. Forma i sposób prowadzenia Księgi Obmiarów wykonywanych robót uzgodniona zostanie pomiędzy Inżynierem/Inspektorem Nadzoru i Wykonawcą.

3. Sprawozdania okresowe

Wykonawca przedstawi do akceptacji Inżynierowi/Inspektorowi Nadzoru zakres i formę sprawozdania okresowego. Częstotliwość składania sprawozdań okresowych ustali Inżynier/Inspektor Nadzoru.

4. Projekt Budowlany

Projekt Budowlany (nazewnictwo w rozumieniu Prawa Budowlanego) jest jednym z podstawowych Dokumentów Przetargowych. PB zostanie przekazany przez Zamawiającego Wykonawcy, najpóźniej w dniu przekazania Placu Budowy.

Dla niniejszej inwestycji opracowany został Projekt Budowlany, składający się z przedstawionych poniżej dokumentów:

LP	NAZWA OPRACOWANIA	BRANŻA
1	PROJEKT BUDOWLANY MIKORTURBINY WIATROWEJ O MOCY 3 kW DLA ŚWIE TLICY WIEJSKIEJ W SYRKOWICACH	KONSTRUKCYJNA
2	DOKUMENTACJA GEOTECHNICZNA DLA PROJEKTU INSTALACJI MIKROTURBINY WIATROWEJ DLA ŚWIE TLICY WIEJSKIEJ W M. SYRKOWICE GM. KARLINO	GEOLOGIA
3	PROJEKT BUDOWLANY WYKONAWCZY BRANŻA ELEKTRYCZNA	ELEKTRYCZNA
4	PROJEKT BUDOWLANY ZAMIENNY MIKORTURBINY WIATROWEJ O MOCY 3 kW DLA ŚWIE TLICY WIEJSKIEJ W SYRKOWICACH NA TURBINĘ O MOCY 5kW	KONSTRUKCYJNA, ELEKTRYCZNA

Wszelkie uzupełnienia i drobne zmiany projektowe w stosunku do PB (zaakceptowane przez Inżyniera/Inspektora Nadzoru) wraz z wymaganymi uzgodnieniami Wykonawca wykonana we własnym zakresie. Dokumentację Projektową z naniesionymi zmianami Wykonawca przekaze Zamawiającemu w 4 egzemplarzach.

5. Dokumentacja wykonawcza (rysunki wykonawcze)

Wykonawca opracuje we własnym zakresie i na własny koszt dokumentację wykonawczą (rysunki wykonawcze), niezbędną dla wykonania robót, uzupełnioną opisem jeśli to niezbędne. Rysunki powinny być wykonane w formie papierowej i cyfrowej (w formacie dwg lub innym uzgodnionym z Inżynierem/Inspektorem Nadzoru) i przekazane do akceptacji Inżynierowi/Inspektorowi Nadzoru.

Jeżeli w trakcie wykonywania Robót okaże się konieczne uzupełnienie Projektu Budowlanego, przekazanego przez Zamawiającego, Wykonawca sporządzi brakujące rysunki i ST na własny koszt w 4 egzemplarzach i przedłoży je Inżynierowi/Inspektorowi Nadzoru do zatwierdzenia.

Rysunki uzupełniające, wykonane zostaną:

- w nawiązaniu do Projektu Budowlanego, przekazanego przez Zamawiającego,
- zgodnie z obowiązującym Prawem Budowlanym,
- i będą zawierały wymagane prawem lub żądane przez Inżyniera/Inspektora Nadzoru uzgodnienia.

Dokumentacja wykonawcza (rysunki wykonawcze), wykonana przez Wykonawcę wraz z Projektem Budowlanym, dostarczoną przez Zamawiającego będzie stanowiła Dokumentację Projektową.

6. Dokumentacja powykonawcza

Wykonawca opracuje we własnym zakresie i na własny koszt dokumentację powykonawczą wraz z geodezyjną dokumentacją powykonawczą zatwierdzoną przez Powiatowy Ośrodek Dokumentacji Geodezyjnej i Kartograficznej.

Rysunki powykonawcze i mapy powinny być wykonane w formie papierowej i cyfrowej (w formacie dwg lub innym uzgodnionym z Inżynierem/Inspektorem Nadzoru) i dostarczone w czasie Końcowego Odbioru Robót w dwóch egzemplarzach.

7. Badania geotechniczne

Zakłada się, że zawarty w PB opis warunków gruntowo-wodnych został opracowany dla potrzeb projektu budowlanego, natomiast Wykonawca wykorzystując swoje doświadczenie uwzględni w cenie jednostkowej ryzyko pogorszenia tych warunków, potrzebne do określenia na etapie oferty niezmiennych cen jednostkowych.

8. Pomiary geodezyjne

Wszystkie roboty liniowe i budowlane, zostaną przed wykonaniem wytyczone, a po wykonaniu pomierzone przez uprawnionego geodetę. Szkice robocze wszystkich pomiarów będą stanowiły element dokumentów budowy.

9. Instrukcje obsługi i eksploatacji

Wykonawca opracuje we własnym zakresie i uzgodni z ENERGA-OPERATOR SA instrukcję

współpracy elektrowni z siecią elektroenergetyczną.

Dla każdego dostarczonego w ramach niniejszego zamówienia urządzenia Wykonawca skompletuje podręczniki eksploatacji, konserwacji i napraw, zawierające co najmniej:

- dane techniczne,
- opis budowy i działania,
- warunki gwarancji,
- instrukcję montażu,
- instrukcję oraz harmonogram konserwacji i napraw.

Ponadto, dla całości wykonanego zadania (mikroturbina wiatrowa wraz z zasilaniem i sterowaniem) Wykonawca dostarczy:

- instrukcje obsługi, eksploatacji i konserwacji
- instrukcję stanowiskową
- plan konserwacji i przeglądów.

Instrukcje i plan konserwacji będą zgodne z wymaganiami producentów, obowiązującymi, odpowiednimi normami Krajów UE, w zakresie przyjętym przez polskie prawodawstwo i ST.

10. Pozostałe dokumenty budowy

Do dokumentów budowy zalicza się, oprócz wymienionych w pkt. 1 – 9 następujące dokumenty:

- a) decyzję o pozwoleniu na budowę,
- b) protokół przekazania Wykonawcy Placu Budowy,
- c) inne zezwolenia na rozpoczęcie prowadzenia robót wynikające z uzgodnień zawartych w Projekcie Budowlanym,
- d) plan BIOZ sporządzony przez Wykonawcę,
- e) Protokoły Odbioru Robót,
- f) protokoły wymaganych prób i badań,
- g) dokumenty potwierdzające jakość i pochodzenie materiałów i urządzeń,
- h) raporty z przeprowadzonych robót,
- i) protokoły z narad i polecenia Inżyniera/Inspektora Nadzoru,
- j) korespondencję na budowie, dotyczącą spraw technicznych, organizacyjnych i finansowych budowy.

11. Przechowywanie dokumentów budowy

Dokumenty budowy będą przechowywane na Placu Budowy w miejscu odpowiednio zabezpieczonym.

Zaginięcie któregośkolwiek z dokumentów budowy spowoduje jego natychmiastowe odtworzenie przez Wykonawcę, w formie przewidzianej prawem.

Wszelkie dokumenty budowy będą zawsze dostępne dla Inżyniera/Inspektora Nadzoru

i przedstawiane do wglądu na życzenie Zamawiającego.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru Robót

Obmiar Robót będzie określać faktyczny zakres wykonywanych Robót zgodnie z Dokumentacją Projektową i ST, w jednostkach ustalonych w wycenionym Przedmiarze Robót. Obmiaru Robót dokonuje Wykonawca, a zatwierdza Inżynier/Inspektor Nadzoru przy udziale upoważnionego i wykwalifikowanego przedstawiciela Wykonawcy. Wyniki obmiaru będą wpisane do Księgi Obmiaru.

Jakiegokolwiek błąd lub przeoczenie (opuszczenie) w ilościach podanych w Przedmiarze Robót lub gdzie indziej w Specyfikacjach Technicznych nie zwalnia Wykonawcy od obowiązku ukończenia wszystkich Robót. Błędne dane zostaną poprawione wg instrukcji Inżyniera/Inspektora Nadzoru na piśmie. Obmiar gotowych Robót będzie przeprowadzany z częstotliwością wymaganą do celu wykonania płatności na rzecz Wykonawcy lub w innym czasie określonym w Umowie lub oczekiwanym przez Wykonawcę i Inżyniera/Inspektora Nadzoru.

7.2. Zasady określania ilości Robót i materiałów

Długości i odległości pomiędzy wyszczególnionymi punktami skrajnymi będą obmierzone poziomo wzdłuż linii osiowej - w metrach (m). Ilości elementów - w sztukach (szt.) lub w kompletach (kpl.). Powierzchnie - w metrach kwadratowych (m^2).

Jeśli Specyfikacje Techniczne właściwe dla danych Robót nie wymagają tego inaczej, objętości będą wyliczone w metrach sześciennych (m^3).

Ilości, które mają być obmierzone wagowo, będą ważone w tonach (t) lub kilogramach (kg).

7.3. Urządzenia i sprzęt pomiarowy

Wszystkie urządzenia i sprzęt pomiarowy, stosowany w czasie obmiaru Robót będą zaakceptowane przez Inżyniera/Inspektora Nadzoru. Urządzenia i sprzęt pomiarowy zostaną dostarczone przez Wykonawcę.

Jeżeli urządzenia te lub sprzęt wymagają badań atestujących to Wykonawca będzie posiadać ważne świadectwa legalizacji.

Wszystkie urządzenia pomiarowe będą przez Wykonawcę utrzymywane w dobrym stanie, w całym okresie trwania Robót.

7.4. Czas przeprowadzenia obmiaru

Obmiary będą przeprowadzone przed Częściowym lub Końcowym Odbiorem Robót a także w przypadku występowania dłuższej przerwy w Robotach i zmiany podwykonawcy Robót.

Pomiary długości obiektów liniowych powinny być dostarczane na żądanie Inżyniera/Inspektora Nadzoru, w oparciu o przedstawione przez Wykonawcę szkice i zestawienia geodezyjne.

Wszystkie obmiary Robót podlegających zakryciu przeprowadza się przed ich zakryciem. Wszystkie Roboty pomiarowe do obmiaru oraz nieodzowne obliczenia będą wykonane w sposób zrozumiały i jednoznaczny.

Wymiary skomplikowanych powierzchni lub objętości będą uzupełnione odpowiednimi szkicami umieszczonymi na karcie Księgi Obmiaru. W razie braku miejsca szkice mogą być dołączone w formie oddzielnego załącznika do Księgi Obmiaru, którego format zostanie uzgodniony z Inżynierem/Inspektorem Nadzoru.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Protokół Odbioru Robót

Protokół Odbioru Robót Inżynier/Inspektor Nadzoru zatwierdza:

- w odniesieniu do części lub odcinka Robót - Protokół Odbioru Robót,
- w stosunku do całości Robót - Protokół Odbioru Końcowego,
- w stosunku do ostatecznego odbioru inwestycji, po zakończeniu okresu gwarancyjnego - Protokół z Ostatecznego Odbioru Robót.

Roboty ulegające zakryciu podlegają kontroli i obmiarowi przed zakryciem i są zatwierdzane przez Inżyniera/Inspektora Nadzoru wpisem do Dziennika Budowy.

8.2. Dokumenty do Końcowego Odbioru Robót

Do Końcowego Odbioru Robót Wykonawca jest zobowiązany przygotować następujące dokumenty (jeżeli są wymagane):

- Dokumentację projektową powykonawczą w formie papierowej i cyfrowej (w formacie dwg lub innym uzgodnionym z Inżynierem/Inspektorem Nadzoru),
- Dokumentację geodezyjną powykonawczą w formie papierowej, zatwierdzoną przez Powiatowy Ośrodek Dokumentacji Geodezyjnej i Kartograficznej,
- Specyfikacje Techniczne,
- uwagi i zalecenia Inżyniera/Inspektora Nadzoru,
- Dziennik Budowy i Księgi Obmiaru,
- wyniki pomiarów kontrolnych oraz badań zgodnie z ST i PZJ,
- aprobaty techniczne, certyfikaty i atesty jakościowe na wbudowane materiały i urządzenia,
- opinię technologiczną sporządzoną na podstawie wszystkich wyników badań i pomiarów załączonych do dokumentów odbioru, a wykonywanych zgodnie z PZJ i ST,
- sprawozdanie techniczne,
- inne dokumenty wymagane przez Zamawiającego, w tym rysunki wykonawcze na żądanie

Inżyniera/Inspektora Nadzoru.

Sprawozdanie techniczne będzie zawierać:

- zakres i lokalizację wykonywanych robót,
- wykaz wprowadzonych zmian w stosunku do Projektu Budowlanego, przekazanego przez Zamawiającego,
- uwagi dotyczące warunków realizacji robót,
- datę rozpoczęcia i zakończenia robót.

W przypadku, gdy Roboty pod względem wyżej wymienionego przygotowania dokumentacyjnego nie będą gotowe do Końcowego Odbioru Robót, komisja w porozumieniu z Wykonawcą wyznaczy ponowny termin Końcowego Odbioru Robót (mieszczący się w ostatecznym terminie zakończenia inwestycji, zgodnie z Umową).

Wszystkie zarządzone przez komisję Roboty poprawkowe lub uzupełniające będą zestawione wg wzoru ustalonego przez Zamawiającego.

8.3. Dokumenty do Częściowego Odbioru Robót

Zakres dokumentów do Częściowego Odbioru Robót ustali Inżynier/Inspektor Nadzoru z Wykonawcą (nie mogą one przekraczać zakresu dokumentów wymaganych do Odbioru Końcowego).

8.4. Zatwierdzenie robót

Zgodnie z wymaganiami dokumentem zatwierdzającym roboty jest Protokół Odbioru Końcowego podpisany przez Inżyniera/Inspektora Nadzoru i dostarczony Zamawiającemu z kopią dla Wykonawcy, ustalający datę, z którą Wykonawca zakończył Roboty.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ustalenia ogólne

Podstawą płatności częściowych (jeżeli inwestor dopuszcza taką możliwość) i końcowej jest cena jednostkowa, skalkulowana przez Wykonawcę za jednostkę obmiarową ustaloną dla danej pozycji Przedmiaru Robót. W przypadku ustalenia przez inwestora wartości inwestycji jako ryczałtowej, płatności częściowe (jeżeli inwestor dopuszcza taką możliwość) będą liczone na podstawie ceny jednostkowej, zaś płatność końcowa na zasadzie wypłaty pozostałej części kwoty do wysokości ryczałtu.

Cena jednostkowa zawiera wszystkie niezbędne do wykonania danej roboty, określonej w przedmiarze Robót, elementy, m. in.:

- roboty przygotowawcze, tymczasowe i towarzyszące,
- roboty geodezyjne,
- roboty ziemne i ewentualnie odwodnieniowe,

- roboty związane z budową turbiny wiatrowej, jej zasilaniem i sterowaniem,
- roboty odtworzeniowe związane z doprowadzeniem terenu do stanu pierwotnego,
- prace związane z przeprowadzeniem wszelkich prób, badań i odbiorów.

Cena jednostkowa pozycji będzie uwzględniać wszystkie czynności, wymagania i badania składające się na jej wykonanie, określone dla tej Roboty w Specyfikacjach Technicznych i Dokumentacji Projektowej.

Cena jednostkowa będzie m. in. obejmować:

- robocizną bezpośrednią,
- wartość użytych materiałów wraz z kosztami ich zakupu,
- wartość pracy sprzętu wraz z kosztami jednorazowymi (sprowadzenie sprzętu na Plac Budowy i z powrotem, montaż i demontaż na stanowisku pracy),
- koszty pośrednie, w skład których wchodzi: płace personelu i kierownictwa budowy, pracowników nadzoru, koszty urządzenia i eksploatacji zaplecza budowy (w tym doprowadzenie energii i wody, itp.), koszty dotyczące oznakowania Robót, wydatki dotyczące BHP, usługi obce na rzecz budowy, opłaty za dzierżawę placów i bocznicy, ekspertyzy dotyczące wykonanych Robót, ubezpieczenia i koszty zarządu przedsiębiorstwa Wykonawcy i inne nie wymienione,
- zysk kalkulacyjny, zawierający ryzyko Wykonawcy z tytułu innych wydatków mogących wystąpić w czasie realizacji Robót i w okresie gwarancyjnym,
- podatki obliczane zgodnie z obowiązującymi przepisami.

Do cen jednostkowych netto nie należy wliczać podatku VAT.

Cena jednostkowa za daną pozycję w wycenionym Przedmiarze Robót jest ostateczna.

9.2. Płatności okresowe i końcowa

Płatności okresowe (częściowe) i końcowa będą się odbywały zgodnie z zatwierdzonym przez Zamawiającego i Inżyniera/Inspektora Nadzoru harmonogramem rzeczowo-finansowym Robót.

W zależności od źródła pochodzenia środków pomocowych, na żądanie Inżyniera/Inspektora Nadzoru Wykonawca przygotuje i przedstawi do zatwierdzenia zaktualizowany harmonogram dostosowany do wymagań instytucji przyznającej środki pomocowe.

9.3. Koszt szkolenia personelu Zamawiającego

W ramach realizacji inwestycji przewiduje się przeszkolenie przez Wykonawcę pracowników przyszłego Użytkownika, wskazanych przez Zamawiającego, w zakresie obsługi zrealizowanej inwestycji.

9.4. Koszty czynności eksploatacyjnych i konserwacyjnych urządzeń w okresie gwarancyjnym

Koszty czynności eksploatacyjnych i konserwacyjnych w okresie gwarancyjnym ponosi

Zamawiający, z wyjątkiem tych wynikających z wykrytych w okresie gwarancyjnym usterek.

9.5. Koszty zawarcia ubezpieczeń i rękojmi na Roboty Umowne

Koszty zawarcia ubezpieczeń wymienionych w Warunkach Umownych, ponosi Wykonawca w ramach ceny umownej.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

Jakiegokolwiek nazwy firmowe użyte w Specyfikacjach Technicznych lub w Projekcie Budowlanym powinny być uwzględniane jako definicje standardu, a nie jako określone marki zastosowane w projekcie.

Jakiegokolwiek Normy/Przepisy Techniczne użyte w Specyfikacjach Technicznych powinny być traktowane jako: „Polskie Normy/Przepisy Techniczne lub odpowiednie Europejskie lub Międzynarodowe Normy/Przepisy Techniczne w stopniu, w którym są dopuszczalne w świetle obowiązującego prawa polskiego.

SPECYFIKACJA TECHNICZNA ST-1

ROBOTY GEODEZYJNE

1. WSTĘP	27
1.1. Przedmiot ST	27
1.2. Zakres stosowania ST	27
1.3. Ogólny zakres Robót objętych ST	27
1.4. Określenia podstawowe	27
2. WYKONANIE ROBÓT	27
2.1. Ogólne zasady wykonania Robót	27
2.2. Wyznaczenie punktów wysokościowych	28
2.3. Kolejność wykonywania Robót geodezyjnych	29
3. MATERIAŁY	29
4. SPRZĘT	30
5. TRANSPORT	30
6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT	30
6.1. System kontroli jakości Robót	30
6.2. Sprawdzanie Robót pomiarowych	30
7. OBMIAR ROBÓT	30
8. ODBIÓR ROBÓT	31
9. PODSTAWA PŁATNOŚCI	31
10. PRZEPISY ZWIĄZANE	32

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru Robót geodezyjnych, związanych z budową mikroturbiny wiatrowej, jej zasilania i sterowania w ramach realizacji inwestycji „**Budowa mikroturbiny wiatrowej o mocy 5 kW dla świetlicy wiejskiej w Syrkowicach**”.

1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako jeden z elementów Dokumentów Przetargowych i Umownych przy zlecaniu i realizacji Robót wymienionych w punkcie 1.1., zgodnie z zasadami instytucji dofinansowującej.

1.3. Ogólny zakres Robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji obejmują roboty pomiarowe:

- a) przy budowie mikroturbiny wiatrowej,
- b) przy budowie zasilania i sterowania mikroturbiny wiatrowej.

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podstawowe w niniejszej ST są zgodne z odpowiednimi normami, lub odpowiednimi normami Kraju UE, w zakresie przyjętym przez polskie prawodawstwo i ST-0.

2. WYKONANIE ROBÓT

2.1. Ogólne zasady wykonania Robót

Wykonawca Robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, ST i poleceniami Inżyniera/Inspektora Nadzoru. Ogólne wymagania dotyczące Robót podano w ST-0.

Roboty geodezyjne powinny być wykonywane przez geodetę posiadającego uprawnienia do wykonywania robót geodezyjnych, ujętych w niniejszej specyfikacji.

Prace pomiarowe powinny być wykonane zgodnie z obowiązującymi instrukcjami Głównego Urzędu Geodezji i Kartografii.

Wykonawca zobowiązany jest wytyczyć i zastabilizować w terenie punkty główne obiektów i kabli; punkty wysokościowe (repery robocze) dla każdego punktu charakterystycznego i dostarczyć Inżynierowi/Inspektorowi Nadzoru szkic wytyczenia i wykaz punktów wysokościowych.

W oparciu o materiały dostarczone przez Zamawiającego, Wykonawca powinien przeprowadzić obliczenia i pomiary geodezyjne niezbędne do szczegółowego wytyczenia Robót. Przejęcie tych

punktów powinno być dokonane w obecności Inżyniera/Inspektora Nadzoru.

2.2. Wyznaczenie punktów wysokościowych

Prace pomiarowe powinny być wykonane przez osoby posiadające odpowiednie kwalifikacje i uprawnienia.

Wykonawca powinien sprawdzić czy rzędne terenu określone w dokumentacji projektowej są zgodne z rzeczywistymi rzędnymi terenu. Jeżeli Wykonawca stwierdzi, że rzeczywiste rzędne terenu istotnie różnią się od rzędnych określonych w Dokumentacji Projektowej, to powinien powiadomić o tym Inżyniera/Inspektora Nadzoru. Ukształtowanie terenu w takim rejonie nie powinno być zmieniane przed podjęciem odpowiedniej decyzji przez Inżyniera/Inspektora Nadzoru.

Wszystkie Roboty, które bazują na pomiarach Wykonawcy, nie mogą być rozpoczęte przed zaakceptowaniem wyników pomiarów przez Inżyniera/Inspektora Nadzoru.

Punkty wierzchołkowe, punkty główne trasy i punkty pośrednie osi trasy muszą być zaopatrzone w oznaczenia określające w sposób wyraźny i jednoznaczny charakterystykę i położenie tych punktów. Forma i wzór tych oznaczeń powinny być zaakceptowane przez Inżyniera/Inspektora Nadzoru. Wykonawca jest odpowiedzialny za ochronę wszystkich punktów pomiarowych i ich oznaczeń w czasie trwania Robót.

Wszystkie pozostałe prace pomiarowe konieczne dla prawidłowej realizacji Robót należą do obowiązków Wykonawcy.

2.2.1. Punkty wysokościowe (repery robocze) należy wykonać dla każdego punktu charakterystycznego obiektów i linii kablowych.

2.2.2. Punkty wierzchołkowe trasy sieci i inne punkty główne powinny być zastabilizowane w sposób trwały, przy użyciu pali drewnianych lub słupków betonowych, a także dowiązane do punktów pomocniczych, położonych poza granicą robót ziemnych. Wykonawca powinien założyć robocze punkty wysokościowe (repery robocze) wzdłuż osi tras sieci, a także przy każdym obiekcie inżynierskim.

Maksymalna odległość między reperami roboczymi powinna być uzależniona od konfiguracji terenu. Repery należy wykonać dla każdego obiektu i punktu charakterystycznego każdej sieci.

Repery robocze należy założyć poza granicami robót związanych z wykonaniem obiektów i sieci. Jako repery robocze można wykorzystać punkty stałe na stabilnych, istniejących budowlach. O ile brak takich punktów, repery robocze należy założyć w postaci słupków betonowych lub grubych kształtowników stalowych, osadzonych w gruncie w sposób wykluczający osiadanie, zaakceptowany przez Inżyniera/Inspektora Nadzoru.

Rzędne reperów roboczych należy określać z taką dokładnością, aby średni błąd niwelacji po wyrównaniu był mniejszy od 4 mm/km, stosując niwelację podwójną w nawiązaniu do reperów państwowych.

Repery robocze powinny być wyposażone w dodatkowe oznaczenia, zawierające wyraźne

i jednoznaczne określenie nazwy reperi i jego rzędnej.

2.3. Kolejność wykonywania Robót geodezyjnych.

2.3.1. Wytyczenie głównej osi i punktów charakterystycznych fundamentu pod mikroturbinę.

2.3.2. Wytyczenie głównych osi sieci - kabli (sytuacyjne i wysokościowe).

2.3.3. Wykonanie pomiarów sprawdzających usytuowanie głównych elementów fundamentu wraz z mikroturbiną oraz kablami w wykopie przed zasypaniem.

2.3.4. Inwentaryzacja wszystkich elementów naziemnych mikroturbiny wraz z kablami.

Tyczenie obiektów i osi trasy należy wykonać w oparciu o dokumentację projektową oraz inne dane geodezyjne przekazane przez Zamawiającego, przy wykorzystaniu sieci poligonizacji państwowej albo innej osnowy geodezyjnej, określonej w Dokumentacji Projektowej.

Osie i punkty charakterystyczne obiektów i tras powinny być wyznaczone w punktach głównych i w punktach pośrednich w odległości zależnej od charakterystyki terenu i ukształtowania trasy. W przypadku sieci dodatkowo musi zostać wyznaczona każdy element naziemny.

Dopuszczalne odchylenie sytuacyjne wytyczonej osi obiektu i trasy w stosunku do Dokumentacji Projektowej nie może być większe od 3 cm. Rzędne niwelety punktów obiektów i osi trasy należy wyznaczyć z dokładnością do 1 cm w stosunku do rzędnych niwelety określonych w Dokumentacji Projektowej.

Do utrwalenia osi trasy w terenie należy użyć materiałów wymienionych w pkt. 3.

Usunięcie pali z wyznaczenia obiektów i osi trasy jest dopuszczalne tylko wówczas, gdy Wykonawca Robót zastąpi je świadkami (palami, umieszczonymi poza granicą Robót w taki sposób, żeby za ich pomocą móc wytyczyć usunięty pal).

3. MATERIAŁY

Materiałami stosowanymi przy wyznaczeniu, odtworzeniu osi obiektów i tras oraz wyznaczeniu roboczych punktów wysokościowych wg zasad niniejszej ST są:

- paliki drewniane o średnicy 15-20 cm i długości 1,5-1,7 m do wyznaczenia punktów głównych obiektów i trasy oraz o średnicy 5-8 cm i długości 0,3 m do wyznaczenia i stabilizacji pozostałych punktów,
- pręty stalowe o średnicy 12 mm i długości 0,3 m,
- farba chlorokauczukowa (do zaznaczania punktów na terenach utwardzonych),
- słupki betonowe, rury metalowe lub pręty stalowe powinny mieć długość około 0,5 m,
- świadki wbijane obok palików osiowych powinny mieć długość około 0,5 m i przekrój prostokątny.

4. SPRZĘT

Prace związane ze stabilizacją i oznaczeniem głównych elementów turbiny wiatrowej wraz z zasilaniem i sterowaniem oraz reperów roboczych będą wykonane ręcznie.

Prace pomiarowe związane z wytyczeniem oraz określeniem wysokości elementów turbiny wiatrowej wraz z zasilaniem i sterowaniem oraz reperów roboczych wykonane będą specjalistycznym sprzętem geodezyjnym:

- teodolitami, dalmierzami, niwelatorami, tyczkami,
- łatami,
- taśmami stalowymi.

Sprzęt stosowany do wyznaczeń powinien gwarantować uzyskanie wymaganej dokładności pomiaru.

5. TRANSPORT

Materiały (np. paliki drewniane oraz pręty stalowe) mogą być przewożone dowolnym transportem.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. System kontroli jakości Robót

Ogółnie zasady kontroli jakości Robót podano w ST-0. Kontrolę jakości Robót pomiarowych związanych z odtwarzaniem (wyznaczaniem) trasy i punktów wysokościowych należy prowadzić wg ogólnych zasad określonych w instrukcjach i wytycznych Głównego Urzędu Geodezji i Kartografii.

6.2. Sprawdzanie Robót pomiarowych

Sprawdzanie Robót pomiarowych należy przeprowadzić wg następujących zasad:

- 6.2.1. należy sprawdzić położenie punktów głównych obiektów i sieci,
- 6.2.2. należy sprawdzić wysokości punktów głównych obiektów i sieci,
- 6.2.3. wyznaczenie sytuacyjno-wysokościowe należy sprawdzać na wszystkich załamaniach pionowych i poziomych oraz w punktach naziemnych,
- 6.2.4. robocze punkty pomiarowe należy sprawdzić niwelatorem na całym obszarze budowy.

7. OBMIAR ROBÓT

Obmiar Robót polega na określeniu faktycznego zakresu wykonanych Robót. Obmiar Robót obejmuje Roboty objęte Umową oraz ewentualne dodatkowe Roboty nieprzewidziane, których

konieczność wykonania uwzględniona będzie w trakcie trwania Robót między Wykonawcą a Inżynierem/Inspektorem Nadzoru.

Ogólne zasady odbioru Robót podano w ST-0.

Jednostką obmiaru jest:

- 1 m - dla sieci,
- 1 kpl. - dla fundamentu, turbiny wiatrowej.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady Odbioru Robót podano w ST-0.

8.2. Odbiór Robót związanych z odtworzeniem (wyznaczeniem) obiektów i trasy w terenie następuje na podstawie szkiców i dzienników pomiarów geodezyjnych lub protokołu kontroli geodezyjnej, które Wykonawca przedkłada Inżynierowi/Inspektorowi Nadzoru.

8.3. Wykonawca jest zobowiązany wykonać na swój koszt i przekazać Inżynierowi/Inspektorowi Nadzoru komplet map geodezyjnych powykonawczych w formie papierowej i cyfrowej (w formacie dwg lub innym uzgodnionym z Inżynierem/Inspektorem Nadzoru) oraz dokumentację geodezyjną powykonawczą zatwierdzoną przez Powiatowy Ośrodek Dokumentacji Geodezyjnej i Kartograficznej.

Ww. dokumentacje należy przekazać w dwóch egzemplarzach.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Ogólne zasady płatności podano w ST-0.

Płatności za roboty geodezyjne związane z pomiarami obiektów oraz sieci stanowią nierozdzielalną część płatności za ww. elementy przedstawione w ST-0.

Koszty robót geodezyjnych związanych z realizacją niniejszej inwestycji Wykonawca uwzględni w cenie jednostkowej związanej z daną pozycją Przedmiaru Robót.

Zgodnie ze ST i Dokumentacją Projektową Roboty związane z wyznaczeniem obiektów, osi trasy i punktów wysokościowych obejmują:

- prace pomiarowe (sytuacyjno-wysokościowe) dla budowanej mikroturbiny wiatrowej wraz z zasilaniem i sterowaniem.

Koszt Robót obejmuje:

- wytyczenie sytuacyjne i wysokościowe głównych osi obiektów i sieci,
- uzupełnienie osi tras dodatkowymi punktami,
- wyznaczenie dodatkowych punktów wysokościowych,
- zastabilizowanie punktów w sposób trwały, ochrona przed zniszczeniem i oznakowanie ułatwiające odszukanie i ewentualne odtworzenie,
- wykonanie pomiarów bieżących i sprawdzających w miarę postępu Robót, zgodnie

- z ST i Dokumentacją Projektową,
- wykonanie pomiarów sprawdzających usytuowanie głównych elementów mikroturbiny wiatrowej wraz z zasilaniem i sterowaniem w wykopie przed zasypaniem,
 - inwentaryzacja elementów naziemnych mikroturbiny wiatrowej wraz z zasilaniem i sterowaniem,
 - wykonanie wszelkich szkiców wytyczenia, szkiców sprawdzających oraz dokumentacji powykonawczej wraz z zatwierdzeniem przez Powiatowy Ośrodek Dokumentacji Geodezyjnej i Kartograficznej.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

Instrukcja 0-1	Ogólne zasady wykonywania prac geodezyjnych.
Instrukcja 0-2	Ogólne zasady opracowania map dla celów gospodarczych.
Instrukcja 0-3	Zasady kompletowania dokumentacji geodezyjnej i kartograficznej.
Instrukcja G-1	Pozioma osnowa geodezyjna.
Instrukcja G-2	Wysokościowa osnowa geodezyjna.
Instrukcja G-3	Geodezyjna obsługa inwestycji.
Instrukcja G-4	Pomiary sytuacyjne i wysokościowe.
Instrukcja G-7	Geodezyjna ewidencja sieci uzbrojenia terenu.
Wytyczne G-3.2	Pomiary realizacyjne.

SPECYFIKACJA TECHNICZNA ST-2

ROBOTY ZIEMNE

1. WSTĘP	34
1.1. Przedmiot ST	34
1.2. Zakres stosowania ST	34
1.3. Ogólny zakres Robót objętych ST	34
1.4. Określenia podstawowe	34
2. WYKONANIE ROBÓT	35
2.1. Ogólne zasady wykonania Robót	35
2.2. Zasady wykorzystania gruntów	35
2.3. Roboty przygotowawcze	35
2.4. Wykonanie wykopów	36
2.5. Odwodnienie wykopów	37
2.6. Wykonanie podłoża i podsypki	37
2.7. Wykonanie obsypki	38
2.8. Zasypanie wykopów	38
2.9. Wymiana gruntu	39
2.10. Warunki gruntowo - wodne	39
3. MATERIAŁY	40
4. SPRZĘT	40
5. TRANSPORT	40
6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT	40
6.1. System kontroli jakości Robót	40
7. OBMIAR ROBÓT	40
8. ODBIÓR ROBÓT	41
9. PODSTAWA PŁATNOŚCI	41
10. PRZEPISY ZWIĄZANE	42

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru Robót ziemnych związanych z budową mikroturbiny wiatrowej, jej zasilania i sterowania w ramach realizacji inwestycji „**Budowa mikroturbiny wiatrowej o mocy 5 kW dla świetlicy wiejskiej w Syrkowicach**”.

1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako jeden z elementów Dokumentów Przetargowych i Umownych przy zlecaniu i realizacji Robót wymienionych w punkcie 1.1., zgodnie z zasadami instytucji dofinansowującej.

1.3. Ogólny zakres Robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji obejmują wykonanie Robót ziemnych związanych z budową mikroturbiny wiatrowej, jej zasilaniem oraz sterowaniem i obejmują:

- usunięcie humusu,
- wykonanie wykopów,
- ewentualne odwodnienie wykopów,
- ewentualne wykonanie ścianek szczelnych,
- przygotowanie podłoża pod układane sieci,
- wykonanie podsypki i obsypki,
- wykonanie ewentualnej wymiany gruntu,
- zasypanie wykopów wraz zagęszczeniem,
- plantowanie gruntu.

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podstawowe w niniejszej ST są zgodne z odpowiednimi normami, a w szczególności:

PN-B-02480:1986 - „Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opis gruntów”,

PN-B-04452:2002 - „Geotechnika. Badania polowe”,

PN-EN 1997-2:2009 - „Projektowanie geotechniczne - część 2. Rozpoznanie i badanie podłoża gruntowego”

PN-B-04481:1998 - „Grunty budowlane. Badanie próbek gruntów”,

PN-B-06050:1999 - „Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania ogólne”,

lub odpowiednimi normami Krajów UE, w zakresie przyjętym przez polskie prawodawstwo i ST-0.

2. WYKONANIE ROBÓT

2.1. Ogólne zasady wykonania Robót

Wykonawca Robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, ST i poleceniami Inżyniera/Inspektora Nadzoru.

Ogólne wymagania dotyczące Robót podano w ST-0.

Do zasypywania wykopu można przystąpić po uzyskaniu zgody Inżyniera/Inspektora Nadzoru.

2.2. Zasady wykorzystania gruntów

2.2.1. Grunty i materiały nieprzydatne do zasypania wykopów muszą być wywiezione na miejsce zaakceptowane przez Inżyniera/Inspektora Nadzoru. Zapewnienie terenów do ich składowania i zagospodarowanie należy do obowiązków Wykonawcy, zarówno od strony organizacyjnej jak i poniesionych kosztów.

2.2.2. W przypadku wystąpienia konieczności usunięcia humusu należy zdjąć warstwę i przykryć w pobliżu miejsca prowadzenia Robót ziemnych, a po zakończeniu Robót rozścielić w miejscu, z którego został zgarnięty.

2.3. Roboty przygotowawcze

Wytyczne dotyczące robót przygotowawczych:

- Przed przystąpieniem do wykonania robót należy sprawdzić zgodność wymiarów na budowie z projektem.
- Zlokalizować i odkryć istniejące kable, przewody, kanały, które kolidują z wykonywanymi robotami.
- W miejscach kolizji z istniejącymi kablami telekomunikacyjnymi i energetycznymi, przewodami gazowymi oraz innym uzbrojeniem podziemnym roboty wykonać ręcznie.
- Należy przeprowadzić rozpoznanie w granicach lokalnych możliwości czy nie występują sieci i urządzenia nie pokazane na mapach.
- W zbliżeniach do drzew i rurociągów podziemnych wykopy wykonywać ręcznie.
- Roboty budowlane należy wykonywać tak, aby nie uszkodzić istniejącego uzbrojenia podziemnego i nie zinwentaryzowanych urządzeń melioracyjnych.
- W celu zabezpieczenia ruchu pieszego należy zamontować tymczasowe kładki pieszce.
- W przypadku jakichkolwiek wątpliwości opracować dokumentację fotograficzną dla uniknięcia ewentualnych roszczeń właścicieli za niezawinione uszkodzenia.
- Po wykonaniu całości robót należy doprowadzić teren do stanu pierwotnego.
- Przed rozpoczęciem inwestycji Wykonawca powiadomi wszystkie niezbędne instytucje oraz zapozna się z warunkami dotyczącymi wykonania inwestycji zawartymi w Dokumentacji Projektowej.

- Wyceny odszkodowań za szkody ujawnione w trakcie wykonawstwa dokona rzeczoznawca.

2.4. Wykonanie wykopów

Mechaniczne wykonywanie Robót ziemnych należy poprzedzić przekopami próbnymi wykonanymi ręcznie.

Roboty ziemne przy wolnym pasie szerokości 5 m wykonać mechanicznie na odkład.

Przy głębokości wykopów $>1,5$ m i szerokości pasa technicznego $4\div 5$ m - wykopy mechaniczne szerokoprzestrzenne; przy głębokości wykopów > 3 m górna część wykopu (do gł. 1,5 m) - szerokoprzestrzenna, dolna w szalunku. Przy głębokości $< 1,0$ m wykopy o ścianach pionowych.

W miejscach zbliżeń i kolizji z istniejącym uzbrojeniem wykop ręczny. Wykopy ręczne do 1,0 m bez umocnienia ścian, powyżej głębokości 1,0 m z umocnieniem.

Wszelkie roboty należy prowadzić zgodnie z Prawem Budowlanym, obowiązującymi przepisami BHP, obowiązującymi normami i wytycznymi technicznymi producentów.

Rodzaje wykopów uzależnić od aktualnych warunków gruntowo - wodnych i bezpieczeństwa prowadzenia robót ze względu na ludzi oraz na istniejącą infrastrukturę techniczną (np. drogi asfaltowe, budynki, ogrodzenia, istniejące uzbrojenia podziemne i nadziemne, drzewa i inne obiekty), znajdującą się w pobliżu wykopów.

Przy prowadzeniu robót ziemnych należy zachować szczególną ostrożność w miejscach zbliżeń do istniejącego uzbrojenia podziemnego i naziemnego. Wszystkie napotkane przewody podziemne na trasie wykonywanego wykopu krzyżujące się lub biegnące równolegle z wykopem, powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniem (przez podwieszenie do prowizorycznej konstrukcji), wg wymagań użytkowników tych urządzeń. W przypadku stwierdzenia niezainwentaryzowanych urządzeń podziemnych, usytuowanych w miejscu planowanego fundamentu należy wykonać przełożenie w porozumieniu z użytkownikiem ww. urządzenia.

W gruntach sypkich na dnie wykopów, dno profilować ręcznie bez podsypki. Grunty z wykopów, takie jak piaski lub glina piaszczysta należy składować obok wykopu. W miejscach gdzie nie ma wystarczającej ilości miejsca na odkład należy wywieźć ziemię z wykopu, składować w miejscu wskazanym przez Zamawiającego i przywieźć do ponownego wbudowania w wykop. Nasypy niekontrolowane, namuły i torfy nie nadające się do ponownego wbudowania w wykop, należy wywieźć na miejsce wskazane przez Zamawiającego. W ich miejsce należy wbudować piasek. Glebę i humus ogrodowy należy gromadzić w osobnych hałdach, a następnie po zakończeniu robót montażowych i ziemnych rozplantować ręcznie.

Roboty ziemne i zabezpieczenie ścian wykopów prowadzić zgodnie z Prawem Budowlanym, obowiązującymi przepisami BHP i normami.

2.4.1. Wykonanie robót ziemnych pod obiekty kubaturowe

Wykopy pod obiekty kubaturowe wykonywać metodą warstwową (podłużną) warstwami o niewielkiej grubości i dużej powierzchni. Profilowanie skarp i nadawanie im prawidłowych kształtów należy dokonywać od razu po przejściach maszyn, a wydobytą z nich ziemię

rozplantować i zagęścić.

Wykopy fundamentowe należy wykonywać do głębokości 0,1 - 0,2 m mniejszej od projektowanej, a następnie pogłębiać do głębokości właściwej, bezpośrednio przed ułożeniem fundamentu. Minimalna szerokość wykopu w świetle ściany wykopu powinna być dostosowana do niezbędnej przestrzeni roboczej, wymiarów stosowanych materiałów i używanego sprzętu.

2.4.2. Wykonanie robót ziemnych pod kable

Roboty ziemne pod kable należy prowadzić ręcznie. Szerokość wykopu w dnie musi być odpowiednia do ilości i średnicy układanych przewodów, zgodnie z normami i nie może być mniejsza niż 0,4 m. Kable układać na głębokości 80 cm. W przypadku konieczności ułożenia kabli w rurach osłonowych głębokość rowu kablowego powinna być taka, aby odległość górnej powierzchni rury osłonowej od powierzchni gruntu była nie mniejsza niż 0,7 m, a w przypadku, gdy kable przebiegają pod jezdnią 1,0 m.

2.5. Odwodnienie wykopów

Warunki gruntowo – wodne w znacznym stopniu są zależne od pory roku. Konieczność odwodnienia wykopów może pojawić się w okresach jesiennych, zimowych i wiosennych, w czasie długotrwałych okresów deszczowych.

Odwodnienie uzależnić od aktualnych warunków gruntowo - wodnych i bezpieczeństwa prowadzenia robót ze względu na ludzi oraz na istniejącą infrastrukturę techniczną znajdującą się w pobliżu wykopów.

W przypadku napływu wody gruntowej do wykopu dopuszcza się odwodnienie pompą, igłofiltrami lub inną metodą (do uzgodnienia z Inżynierem/Inspektorem Nadzoru).

Wykonawca jest odpowiedzialny za przyjęcie właściwej technologii odwodnienia, zapewniającej prawidłowe wykonanie robót w zależności od sprzętu, którym dysponuje. Ewentualny koszt robót odwodnieniowych należy uwzględnić w cenach jednostkowych danej pozycji Przedmiaru Robót.

W przypadku zastosowania odwodnienia wgłębnego, przy wpułkiwaniu igłofiltrów należy zwrócić uwagę na istniejące uzbrojenie podziemne (wykonywanie odkrywek) oraz obiekty nadziemne (np. budynki).

2.6. Wykonanie podłoża i podsypki

W przypadku konieczności zastosowania podsypki należy ją wykonywać z dowożonego piasku lub gruntu rodzimego pod warunkiem, że spełnia on wymagania techniczne. Decyzję o rodzaju podsypki należy podejmować po wykonaniu wykopu i stwierdzeniu przydatności gruntu rodzimego (po zaakceptowaniu przez Inżyniera/Inspektora Nadzoru). Materiałem na podsypkę powinien być grunt bez grud i kamieni, drobno lub średnioziarnisty.

W zakresie prac do wykonania podsypki należy uwzględnić następujące czynności:

- zakup i dostawę gruntu na podsypkę,
- zasypanie i zagęszczenie podsypki,

- wywóz i zagospodarowanie nadwyżki gruntu.

2.6.1. Podłoże i podsypka pod fundament

Na prawidłowo przygotowane, wyrównane dno wykopu wylać beton B-7,5.

W przypadku przegłębienia wykopu należy wykonać warstwę dobrze zagęszczonej, wyrównanej podsypki o takiej grubości która pozwoli osiągnąć właściwą rzędną posadowienia i dopiero na tak przygotowane podłoże wylać beton B-7,5. Przed rozpoczęciem robót betonowych sprawdzić stopień zagęszczenia podsypki.

2.6.2. Podłoże i podsypka pod kable

Kable układać na 10 cm podsypce z piasku.

2.7. Wykonanie obsypki

Obsypkę kabli wykonywać z gruntu mineralnego, syckiego - piasku dowożonego lub gruntu rodzimego - o grubości 10cm. Decyzję o rodzaju obsypki należy podejmować po wykonaniu wykopu i stwierdzeniu przydatności gruntu rodzimego (po zaakceptowaniu przez Inżyniera/Inspektora Nadzoru). Następnie przykryć 15 cm warstwą gruntu rodzimego, oczyszczonego z kamieni i gruzu oraz przykryć folią koloru niebieskiego. Odległość folii od kabla powinna wynosić co najmniej 25cm.

W zakresie prac do wykonania obsypki należy uwzględnić następujące czynności:

- zakup i dostawę gruntu na obsypkę,
- zasypanie i zagęszczenie obsypki,
- wywóz i zagospodarowanie nadwyżki gruntu.

Wskaźnik zagęszczenia powinien wynosić:

- a) 0,95 - w przypadku gruntów niespoistych
- b) 0,92 - w przypadku gruntów spoistych.

2.8. Zasypanie wykopów

Do zasypania fundamentów, ścian fundamentowych obiektów kubaturowych oraz kabli należy wykorzystać grunty żwirowe i piaszczyste oraz grunty gliniasto - piaszczyste pochodzące z wykopów na odkład lub dowieszone spoza strefy robót z wyłączeniem gruntów pylastych, gliniasto-piaszczystych, pyłowych, lessowych.

Zasypkę należy wykonać warstwami, metodą podłużną, boczną lub czołową z jednoczesnym zagęszczaniem.

Zasypkę fundamentów i ścian fundamentowych wykonywać mechanicznie, zaś kabli ręcznie.

Grubość warstwy poddanej zagęszczeniu powinna uwzględniać współczynnik spulchnienia gruntu oraz wymaganą grubość warstwy po osiągnięciu założonego wskaźnika zagęszczenia dla zastosowanego materiału. Ponadto grubość usypywanych warstw jest zależna od zastosowanych maszyn i środków transportowych i winna wynosić 25-35 cm przy zastosowaniu spycharek

i zgarniarek. Do zagęszczenia gruntów należy użyć maszyn takich jak: walce wibracyjne, wibratory o ręcznym prowadzeniu, płyty ubijające w zależności od dostępu do miejsca warstwy zagęszczanej.

W czasie zagęszczania grunt winien mieć wilgotność równą wilgotności optymalnej z tolerancją $\pm 20\%$.

W zależności od uziarnienia stosowanych materiałów, zagęszczenie warstwy należy określać za pomocą wskaźnika stopnia zagęszczenia. Stopień zagęszczenia winien wynosić 0,95 – 1,0.

Jeżeli badania kontrolne wykażą, że zagęszczenie warstwy nie jest wystarczające to Wykonawca powinien spulchnić warstwę, doprowadzić grunt do wilgotności optymalnej i powtórnie zagęścić. Jeżeli powtórne zagęszczenie nie spowoduje uzyskania wymaganego wskaźnika zagęszczenia, Wykonawca powinien usunąć warstwę i wbudować nowy materiał, o ile Inżynier/Inspektor Nadzoru nie zezwoli na ponowienie próby ponownego zagęszczenia warstwy.

Nadmiar ziemi po zasypaniu i zagęszczeniu wykopów należy rozplantować równomiernie na terenach przyległych do wykopu.

2.9. Wymiana gruntu

W trakcie prowadzenia robót ziemnych, w przypadku ewentualnego wystąpienia w podłożu posadowienia obiektów i kabli torfów lub namułów, należy je wybrać, jeżeli ich miąższość nie przekracza 1m. Natomiast w przypadku większej miąższości torfów, w podłożu posadowienia fundamentu należy zastosować indywidualne rozwiązania projektowe wykonane dla danego przypadku. Sposób posadowienia należy dostosować do warunków gruntowo-wodnych w terenie i uzgodnić z Inżynierem/Inspektorem Nadzoru.

Wymiana gruntu polega na wybraniu (wykopy) nienośnego gruntu rodzimego i uzupełnieniu (zasypaniu) gruntem nośnym (piasek, pospółka, żwir) łatwo zagęszczalnym. W zależności od wielkości i rodzaju zagęszczarki grunt zasypkowy należy układać warstwami około 30÷50 cm i zagęszczać do uzyskania stopnia zagęszczenia $I_d > 0,6$ lub wskaźnika zagęszczenia $I_s = 1,0$.

W zakresie Robót do wykonania przy ewentualnej wymianie gruntu należy uwzględnić następujące czynności:

- zakup i dostawę gruntu na wymianę,
- zasypanie i zagęszczenie gruntu do uzyskania wymaganego stopnia lub wskaźnika zagęszczenia,
- wywóz i zagospodarowanie nadwyżki gruntu.

2.10. Warunki gruntowo - wodne

Szczegółowe dane dotyczące warunków gruntowo - wodnych zostały przedstawione w PB.

3. MATERIAŁY

Na wymianę gruntu, podsypkę oraz obsypkę fundamentu należy stosować grunt mineralny (piasek wielofrakcyjny) umożliwiający zagęszczenie do wymaganego wskaźnika.

4. SPRZĘT

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST-0.

- 4.1. Koparki gąsienicowe lub kołowe.
- 4.2. Spycharki gąsienicowe lub koparko-ładowarki.
- 4.3. Samochody samowyładowcze.
- 4.4. Sprzęt do odwadniania wykopów.
- 4.5. Zagęszczarki wibracyjne, ubijaki wibracyjne lub walec statyczny.
- 4.6. Szalunki
- 4.7. Pompa do betonu na samochodzie.

5. TRANSPORT

Wykonawca ma obowiązek zorganizowania transportu z uwzględnieniem wymogów bezpieczeństwa, zarówno w obrębie pasa Robót, jak i poza nim. Środki transportowe, poruszające się po drogach powinny spełniać odpowiednie wymagania w zakresie parametrów charakteryzujących pojazdy, w szczególności w odniesieniu do gabarytów i obciążenia na oś. Jakiegokolwiek skutki finansowe oraz prawne, wynikające z niedotrzymania wymienionych powyżej warunków obciążają Wykonawcę.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. System kontroli jakości Robót

Ogólne zasady kontroli jakości Robót podano w ST-0.

Kontrolę jakości Robót ziemnych prowadzić w oparciu o PN-88/B-04481 „Grunty budowlane. Badanie próbek gruntów.”, PN-B-06050:1999 „Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania ogólne.”

Wyniki badań i pomiarów kontrolnych w czasie wykonywania robót ziemnych należy:

- wpisywać do Dziennika Budowy,
- załączać do Protokółów Odbioru Robót.

7. OBMIAR ROBÓT

Obmiar Robót polega na określeniu faktycznego zakresu wykonanych Robót. Obmiar Robót obejmuje Roboty objęte Umową oraz ewentualne dodatkowe Roboty nieprzewidziane, których

konieczność wykonania uwzględniona będzie w trakcie, między Wykonawcą a Inżynierem/Inspektorem Nadzoru.

Ogólne zasady odbioru Robót podano w ST-0. Jednostką obmiaru jest:

- 1m² - dla wykonania usunięcia i rozłożenia humusu,
- 1m² - dla wykonania rozebrania i odtworzenia nawierzchni,
- 1m³ - dla wykonania wykopu,
- 1m³ - dla wykonania wymiany gruntu,
- 1m³ - dla wykonania podsypki i obsypki,
- 1m³ - dla wykonania zasypania wykopu,
- 1m - dla wykonania drenażu wykopów.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady Odbioru Robót podano w ST-0.

8.2. Odbiór Robót może nastąpić tylko w przypadku pozytywnego wyniku przeprowadzonych prób i pomiarów, jak również prac zgodnie z Dokumentacją Projektową, ST i poleceniami Inżyniera/Inspektora Nadzoru a także odpowiednimi normami i przepisami.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Ogólne zasady płatności podano w ST-0.

Płatności za wykonanie robót ziemnych przy budowie mikroturbiny wiatrowej wraz zasilaniem i sterowaniem stanowią nierozdzielną część płatności za ww. elementy przedstawione w ST-0.

Koszty robót ziemnych związanych z realizacją niniejszej inwestycji Wykonawca uwzględni w cenie jednostkowej związanej z daną pozycją Przedmiaru Robót.

Zgodnie z ST i Dokumentacją Projektową należy wykonać:

- Roboty ziemne związane z budową mikroturbiny wiatrowej wraz zasilaniem i sterowaniem.

Roboty ziemne związane z realizacją niniejszej inwestycji obejmują m. in. wszystkie koszty związane z:

- wykonaniem usunięcia i rozłożenia humusu,
- wykonaniem rozbiórki i odtworzenia nawierzchni,
- wykonaniem wykopów,
- ewentualnym wywozem i przywozem urobku z wykopów,
- zagospodarowaniem nadwyżki urobku,
- ewentualnym montażem ścianek szczelnych w miejscach gdzie są one konieczne,
- ewentualnym odwodnieniem wykopów,
- zakupem, dowozem i zagęszczeniem podsypki i obsypki,
- zagęszczeniem gruntu do uzyskania wymaganego stopnia lub wskaźnika zagęszczenia,

- ewentualną wymianą gruntu (zakup piasku, dowóz, zasypanie, zagęszczenie, wywóz gruntu nadmiernego),
- wykonaniem zasypania gruntu,
- wykonaniem plantowania powierzchni gruntu.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

PN-B-02480:1986	Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opis gruntów.
PN-B-02481:1998	Geotechnika. Terminologia podstawowa, symbole literowe i jednostki miar.
PN-B-04452:2002	Geotechnika. Badania polowe.
PN-B-04481:1998	Grunty budowlane. Badanie próbek gruntów.
PN-B-06050:1999	Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania ogólne.
PN-B-12095:1997	Urządzenia wodno-melioracyjne. Nasypy. Wymagania i badania przy odbiorze.
PN-EN 1997-1:2008	Projektowanie geotechniczne - Część 1: Zasady ogólne.
PN-EN 1997-2:2009	Projektowanie geotechniczne - część 2. Rozpoznanie i badanie podłoża gruntowego.
PN-S-02205:1998	Drogi samochodowe - Roboty ziemne - Wymagania i badania
Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych.	

SPECYFIKACJA TECHNICZNA ST-3

ROBOTY ŻELBETOWE

1. WSTĘP	44
1.1. Przedmiot ST	44
1.2. Zakres stosowania ST	44
1.3. Ogólny zakres Robót objętych ST	44
2. MATERIAŁY I WYKONANIE ROBÓT	44
2.1. Ogólne zasady wykonania Robót	44
2.2. Zbrojenie	45
2.2.1. Wykonanie zbrojenia	45
2.2.2. Montaż zbrojenia	46
2.3. Beton	47
2.3.1. Materiały	47
2.3.2. Wykonywanie robót betonowych	48
3. SPRZĘT	50
4. TRANSPORT	51
5. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT	51
5.1. Kontrola jakości wykonania robót zbrojarskich	51
5.2. Kontrola jakości wykonania robót betonowych	52
5.3. Kontrola jakości mieszanki betonowej i betonu	52
5.4. Badania i odbiory konstrukcji żelbetowych	53
5.4.1. Badania w czasie budowy	53
5.4.2. Badania po zakończeniu budowy	53
5.4.3. Badania dodatkowe	54
6. OBMIAR ROBÓT	54
7. ODBIÓR ROBÓT	54
8. PODSTAWA PŁATNOŚCI	54
9. PRZEPISY ZWIĄZANE	55

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru Robót żelbetowych (zbrojenie betonu i betonowanie) związanych z budową fundamentu pod mikroturbinę wiatrową w ramach realizacji inwestycji „**Budowa mikroturbiny wiatrowej o mocy 5 kW dla świetlicy wiejskiej w Syrkowicach**”.

1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako jeden z elementów Dokumentów Przetargowych i Umownych przy zlecaniu i realizacji Robót wymienionych w punkcie 1.1., zgodnie z zasadami instytucji dofinansowującej.

1.3. Ogólny zakres Robót objętych ST

1.3.1. Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą prowadzenia Robót przy wykonaniu zbrojenia i obejmują:

- a) przygotowanie zbrojenia,
- b) montaż zbrojenia,
- c) kontrola jakości robót i materiałów zbrojarskich.

1.3.2. Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą prowadzenia Robót przy wykonaniu betonowania i obejmują:

- a) wykonanie mieszanki betonowej,
- b) wykonanie deskowań,
- c) układanie i zagęszczenie mieszanki betonowej,
- d) pielęgnacja betonu,

2. MATERIAŁY I WYKONANIE ROBÓT

2.1. Ogólne zasady wykonania Robót

Wykonawca Robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, ST i poleceniami Inżyniera/Inspektora Nadzoru. Ogólne wymagania dotyczące Robót podano w ST-0.

Kierownik Robót żelbetowych winien mieć uprawnienia budowlane do kierowania Robotami zbrojarskimi i betonowaniem, ujętymi w niniejszej specyfikacji.

Wykonawca przedstawi Inżynierowi/Inspektorowi Nadzoru harmonogram rzeczowo-finansowy realizacji Robót, uwzględniający wszystkie warunki w jakich będą wykonywane Roboty związane z budową fundamentu pod mikroturbinę wiatrową.

Zastosowane przy realizacji niniejszych Robót rozwiązania techniczne muszą być zgodne z odpowiednimi normami zaś przyjęte materiały muszą posiadać atesty.

Pręty stalowe do zbrojenia betonu winny być zgodne z wymaganiami PN-H-93215:1982. Stal zbrojeniowa dostarczona na budowę powinna mieć atest hutniczy.

Beton i jego składniki (cement, kruszywa, woda zarobowa oraz domieszki i dodatki) powinny odpowiadać wymaganiom normy PN-EN 206-1:2003 i obowiązujących norm z nią związanych, uwzględniając uwarunkowania związane z realizacją projektowanych obiektów.

2.2. Zbrojenie

2.2.1. Wykonanie zbrojenia

1. W przypadku skorodowania prętów zbrojenia lub ich zanieczyszczenia w stopniu przekraczającym wymagania punktu 2.2.2 należy przeprowadzić ich czyszczenie, zgodnie z obowiązującymi warunkami technicznymi przygotowania i wykonywania robót zbrojarskich. Dotyczy to zanieczyszczeń powstałych w okresie od przyjęcia stali na budowę do jej wbudowania. (na budowę nie przyjmuje się stali zbrojeniowej zanieczyszczonej).

Czyszczenie prętów powinno być dokonywane sposobami nie powodującymi zmian właściwości technicznych stali ani wywoływać późniejszą ich korozję.

2. Pręty stalowe użyte do wkładek zbrojeniowych powinny być wyprostowane.

Dopuszczalna wielkość miejscowego odchylenia od linii prostej wynosi 4 mm. Dopuszcza się prostowanie prętów za pomocą prościarek i wciągarek.

3. Cięcie prętów należy wykonać przy maksymalnym wykorzystaniu materiału.

Wskazane jest sporządzenie w tym celu planu cięcia. Pręty ucina się z dokładnością do 1 cm. Ciecia przeprowadza się przy użyciu mechanicznych noży. Dopuszcza się też cięcie palnikiem acetylenowym. Należy uciąć pręty krótsze od długości podanej w projekcie o wydłużenie zależne od wielkości i ilości odgięć.

Wydłużenie prętów (cm) powstające podczas ich odginania o dany kąt przedstawiono poniżej:

Średnica pręta (mm)	Kąt gięcia (°)			
	45	90	135	180
6	-	0.5	0.5	1.0
8	-	1.0	1.0	1.0
10	0.5	1.0	1.0	1.5
12	0.5	1.0	1.0	1.5
14	0.5	1.5	1.5	2.0
16	0.5	1.5	1.5	2.5
20	1.0	1.5	2.0	3.0
22	1.0	2.0	3.0	4.0
25	1.5	2.5	3.5	4.5

27	2.0	3.0	4.0	5.0
30	2.0	3.5	5.0	6.0

4. Minimalna średnica trzpieni używanych przy wykonaniu haków zbrojenia

Średnica pręta (mm)	Stal gładka Miękka $R_{ak} \leq 240 \text{ MPa}$	Stal żebrowana		
		$R_{ak} < 400 \text{ MPa}$	$400 < R_{ak} < 500 \text{ MPa}$	$R_{ak} > 500 \text{ MPa}$
$d < 10$	$d_o = 3d$	$d_o = 3d$	$d_o = 4d$	$d_o = 4d$
$10 < d < 20$	$d_o = 4d$	$d_o = 4d$	$d_o = 5d$	$d_o = 5d$
$20 < d < 28$	$d_o = 5d$	$d_o = 6d$	$d_o = 7d$	$d_o = 8d$
$d > 28$	-	$d_o = 8d$	-	-

d – średnica pręta

5. Minimalna odległość od krzywizny pręta do miejsca położenia spoiny powinna wynosić $10d$. Na zimno, na budowie można wykonać odgięcia prętów o średnicy $d \leq 12 \text{ mm}$. Pręty o średnicy $d > 12 \text{ mm}$ powinny być odginane z kontrolowanym podgrzewaniem. Wewnętrzna średnica odgięcia prętów zbrojenia głównego, poza odgięciem w obrębie haka, powinna być nie mniejsza niż:

- $5d$ dla klasy stali A – O i A – I
- $10d$ dla klasy stali A – II
- $15d$ dla klasy stali A – III i A – IIIN

W miejscach odgięć i załamań elementów konstrukcji, w których zagięciu ulegają jednocześnie wszystkie pręty zbrojenia rozciąganego należy stosować średnicę zagięcia równą co najmniej $20d$. Wewnętrzna średnica odgięcia strzemion i prętów montażowych powinna spełniać warunki podane dla haków.

Należy zwrócić uwagę przy odbiorze haków (odgięć) prętów na ich zewnętrzną stronę. Niedopuszczalne są tam pęknięcia powstałe podczas wyginania.

2.2.2. Montaż zbrojenia

Do zbrojenia betonu należy stosować stal spawalną.

Zbrojenie należy układać po sprawdzeniu i odbiorze deskowań.

Po ułożeniu zbrojenia w deskowaniu, rozmieszczenie prętów względem siebie i względem deskowania nie może ulec zmianie podczas podawania i zagęszczania mieszanki betonowej.

W konstrukcję można wbudować stal pokrytą co najwyżej nalotem nie łuszczącej się rdzy. Nie można wbudować stali zatłuszczonej smarami lub innymi środkami chemicznymi, zabrudzonej farbami, zabłoconej i oblodzonej; stali, która była wystawiona na działanie słonej wody. Stan powierzchni wkładek zbrojeniowych ma być zadowalający bezpośrednio przed betonowaniem.

Elementy konstrukcji należy zbroić prętami żebrowanymi o średnicy wymaganej dokumentacją projektową i nie większej niż 32 mm .

Grubość otuliny zewnętrznej prętów zbrojenia w przekrojach elementów żelbetowych powinna wynosić od spodu fundamentu - 5 cm , w pozostałych płaszczyznach - 4 cm .

Układanie zbrojenia bezpośrednio na deskowaniu i podnoszenie na odpowiednią wysokość

w trakcie betonowania jest niedopuszczalne. Zbrojenie powinno być ułożone na podkładkach dystansowych, zabezpieczających wymaganą grubość otuliny.

Łączenie prętów zbrojeniowych należy wykonać na zakładkę lub nakładki, zgodnie z normą PN-EN 1992-1-1:2008.

Krzyżujące się pręty zbrojeniowe należy łączyć drutem wiązałkowym lub przez spawanie punktowe, jeżeli wymaga tego rozwiązanie projektowe.

Drut wiązałkowy, wyżarzony o średnicy 1 mm używa się do łączenia prętów o średnicy do 12 mm. Przy średnicach większych należy stosować drut o średnicy 1,5 mm.

2.3. Beton

2.3.1. Materiały

Mieszkankę betonową charakteryzować powinien taki dobór komponentów, aby przy wymaganych właściwościach mechanicznych stwardniałego betonu uzyskać jednocześnie:

- możliwe niskie ciepło twardnienia,
- niski współczynnik rozszerzalności cieplnej,
- dużą przewodność ciepła,
- wymaganą wodoszczelność i mrozoodporność betonu,

Cement

Do wykonania mieszanki betonowej należy zastosować cement portlandzki, zgodnie z normą PN-EN 197-1:2002.

Wykonawca powinien dokonać kontroli cementu przed użyciem go do wykonania mieszanki betonowej i przekazać nadzorowi kopie wszystkich świadectw tych prób, dokonując jednocześnie odpowiednich zapisów w Dzienniku Budowy.

Inżynier/Inspektor Nadzoru zażąda powtórzenia badań tej partii cementu, co do której istnieje podejrzenie obniżenia jakości, spowodowane jakkolwiek przyczyną.

Kontrola cementu winna obejmować:

- oznaczenie wytrzymałości wg PN-EN 196-1:2006,
- analizę chemiczną cementu wg PN-EN 196-2:2006,
- oznaczenie czasu wiązania i stałości objętościowej wg PN-EN 196-3+A1:2009,
- oznaczenie stopnia zmielenia wg PN-EN 196-6:2010,
- sprawdzenie zawartości chlorków i alkaliów wg PN-EN 196-2:2006,
- sposoby pobierania i przygotowania próbek wg PN-EN 196-7:2009.

Cement należy transportować i przechowywać według zasad podanych przez jego Producenta.

Kruszywo

Do betonu należy stosować kruszywo mineralne odpowiadające wymaganiom norm PN-EN 12620+A1:2008 i PN-EN 206-1:2003, charakteryzujące się stałością cech fizycznych i jednorodnością, zapewniające wykonanie betonu o stałej jakości i wymaganej trwałości.

Nie należy używać kruszywa alkali-aktywnego.

Maksymalna średnica ziaren kruszywa nie powinna przekraczać 16 mm. Graniczne krzywe przesiewu kruszywa należy przyjąć zgodnie z normą PN-EN 206-1:2003, uwzględniając ograniczenie:

- frakcji płytowo-piaskowej (0÷0.5mm) do 15 %
- punktu piaskowego (0÷2.0mm) do 30 %

Należy stosować kruszywo o uziarnieniu ustalonym doświadczalnie. Zaleca się, nie wykluczając kruszywa naturalnego, stosowanie kruszywa łamanego o ziarnach krępych i szorstkiej powierzchni, zapewniającego większą przyczepność do zaczynu cementowego.

Woda

Woda zarobowa do betonu powinna spełniać wszystkie wymagania normy PN-EN 1008:2004. Powinna pochodzić ze źródeł nie budzących żadnych wątpliwości lub dobrze zbadanych. Stosowanie wody z wodociągu nie wymaga badań.

Dodatki i domieszki do betonu

Stosowanie domieszek, wykluczając domieszki napowietrzające, można rozważyć dopiero po przeprowadzeniu poprzedzających badań laboratoryjnych betonu wg przyjętej receptury i po nie spełnieniu się jego wymaganych parametrów.

Wszystkie dodatki i domieszki do betonu powinny posiadać świadectwo dopuszczenia do stosowania na terenie kraju i mogą być użyte po przeprowadzeniu odpowiednich badań laboratoryjnych.

Nie należy stosować domieszek przeciwmrozowych i innych, które mogą powodować przyspieszenie czasu wiązania, obniżenie jakości i zwiększenie skurczu betonu.

2.3.2. Wykonywanie robót betonowych

Wytwarzanie betonu

Fundament należy wykonać z betonu klasy B20, podbicie stopy słupa z drobnoziarnistego betonu B30.

Wytwarzanie betonu powinno odbywać się w wytwórni, przy kontrolowanym automatycznie dozowaniu jego składników. Stosunek poszczególnych frakcji kruszywa, ustalony doświadczalnie, powinien odpowiadać najmniejszej jamistości.

Dozowanie kruszywa powinno być wykonane z dokładnością 2%, a cementu na niezależnej wadze, o większej dokładności.

Dozowanie wody winno być dokonywane z dokładnością 2% z uwzględnieniem wilgotności kruszywa.

Czas i prędkość mieszania powinny zapewnić produkcję mieszanki betonowej jednorodnej.

Produkcję betonu i betonowanie należy przerwać gdy temperatura spadnie poniżej +5°C, z wyjątkiem sytuacji szczególnych, w których Inżynier/Inspektor Nadzoru wyda każdorazowo

dyspozycję na piśmie z podaniem warunków betonowania, zabezpieczających wymaganą jakość stwardniałego betonu.

Wytwarzanie betonu należy poprzedzić opracowaną laboratoryjnie receptą mieszanki betonowej wraz z badaniami wytrzymałości na ściskanie zatwierdzoną przez Inżyniera/Inspektora Nadzoru.

Układanie mieszanki betonowej (betonowanie)

Betonowanie powinno być wykonane ze szczególną starannością i zgodnie z zasadami sztuki budowlanej i obowiązującymi warunkami technicznymi.

Rozpoczęcie robót betoniarskich może nastąpić po opracowaniu przez Wykonawcę dokumentacji technologicznej betonowania i jej zaakceptowaniu przez Inżyniera/Inspektora Nadzoru.

Betonowanie może zostać rozpoczęte po sprawdzeniu deskowań i zbrojenia przez Inżyniera/Inspektora Nadzoru i po dokonaniu na ten temat wpisu do dziennika budowy.

Przy betonowaniu należy zachować następujące warunki:

- deskowanie, odpowiadające obowiązującym warunkom technicznym wykonania i odbioru, należy pokryć właściwym środkiem antyadhezyjnym, który ułatwi rozdeskowanie konstrukcji i zapewni właściwy wygląd powierzchni betonowych,
- przed betonowaniem sprawdzić: położenie zbrojenia, zgodność rzędnych z projektem, czystość deskowania oraz obecność wkładek dystansowych, zapewniających wymaganą grubość otuliny,
- betonowanie konstrukcji wykonywać wyłącznie w temperaturach $>5^{\circ}\text{C}$, zachowując warunki umożliwiające uzyskanie przez beton wytrzymałości $>15\text{ MPa}$ przed pierwszym zamarznięciem. W wyjątkowych przypadkach dopuszcza się betonowanie w temperaturze do -5°C , jednak wymaga to zapewnienia ciepłej mieszanki betonowej o temperaturze nie wyższej niż $+15^{\circ}\text{C}$ w chwili jej układania oraz zabezpieczenia deskowania i uformowanego elementu przed utratą ciepła do poniżej $+10^{\circ}\text{C}$ w czasie co najmniej 7 dni od zabetonowania; prace betoniarskie powinny być prowadzone pod bezpośrednim nadzorem Inżyniera/Inspektora Nadzoru,
- mieszanki betonowej nie należy zrzucać z wysokości większej od 0.75 m od powierzchni na którą spada,
- wibratory wgłębne stosować o częstotliwości min. 6000 drgań/min z buławami o średnicy < 0.65 odległości między prętami zbrojenia, leżącymi w płaszczyźnie poziomej,
- podczas zagęszczania mieszanki betonowej wibratorami nie wolno dotykać zbrojenia buławą wibratora,
- podczas zagęszczania wibratorami należy zagłębiać buławę na głębokość $5\div 8\text{ cm}$ w warstwę poprzednią i przetrzymywać buławę w jednym miejscu przez $20\div 30\text{sek.}$, po czym wyjmować powoli w stanie wibrującym,
- kolejne miejsca zagłębienia buławy powinny być od siebie oddalone o 1.4 R (R- promień

- skutecznego działania wibratora), odległość ta zwykle wynosi $0.35 \pm 0.7m$,
- belki (łaty) wibracyjne stosowane do wyrównania powierzchni fundamentu powinny charakteryzować się jednakowymi drganiami na całej powierzchni,
 - czas zagęszczania wibratorem powierzchniowym lub belką wibracyjną w jednym miejscu powinien wynosić od 30 do 60 sek,
 - do betonowania fundamentu mieszankę betonową podaje się z pojemnika lub rurociągu pompy, układając ją i zagęszczając starannie warstwami o grubości do 40 cm,

Pielęgnacja i warunki rozformowania betonu dojrzewającego normalnie

Bezpośrednio po zakończeniu betonowania zaleca się przykrycie powierzchni betonu lekkimi osłonami wodoszczelnymi, zapobiegającymi odparowaniu wody i chroniącymi beton przed deszczem, inną wodą i wpływami atmosferycznymi. Przy temperaturze otoczenia $>5^{\circ}C$ należy nie później niż po 12 godzinach od zakończenia betonowania rozpocząć pielęgnację wilgotnościową betonu i prowadzić ją przez co najmniej 7 dni przez zraszanie wodą, które powinno zapewnić utrzymanie betonu w stanie stałego zawilgocenia.

Woda stosowana do polewania betonu winna spełniać wymagania normy PN-EN 1008:2004. Przy temperaturze poniżej $+5^{\circ}C$ betonu nie należy polewać wodą. W okresie obniżonych temperatur należy beton chronić przed wysychaniem środkami błonotwórczymi, zapewniającymi utworzenie szczelnej powłoki.

W czasie twardnienia betonu elementy żelbetowe i ich deskowania powinny być chronione przed uderzeniami i drganiami, a także przed wysychaniem i spękaniem betonu w wyniku szkodliwego działania wiatru, nasłonecznienia lub mrozu.

Rozformowanie konstrukcji może nastąpić po osiągnięciu przez beton wytrzymałości rozformowania $R_{bmin} = 15MPa$ (w okresie obniżonych temperatur $R_{bmin}=17,5MPa$).

3. SPRZĘT

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST-0.

- 3.1. Samochód skrzyniowy.
- 3.2. Ciągnik kołowy.
- 3.3. Żuraw samochodowy.
- 3.4. Betonowóz.
- 3.5. Pompy do betonu.
- 3.6. Sprzęt do rozkładania mieszanki betonowej.
- 3.7. Wibratory do zagęszczania betonu.
- 3.8. Belki wibracyjne.
- 3.9. Polewaczka do pielęgnacji betonu.

4. TRANSPORT

Transport szalunków i zbrojenia może odbywać się samochodami skrzyniowymi. Transport betonu betonowozami z węzła betoniarskiego.

Masę betonową należy transportować środkami nie powodującymi: naruszenia jednorodności masy i zmian w składzie masy w stosunku do stanu początkowego (bezpośrednio po wymieszaniu).

Czas trwania transportu i jego organizacja powinny zapewniać dostarczenie do miejsca układania masy betonowej o takim stopniu ciekłości, jaki został ustalony dla danego sposobu zagęszczenia i rodzaju konstrukcji.

Czas transportu i wbudowania mieszanki nie powinien być dłuższy niż:

- 90 minut przy temperaturze otoczenia $+15^{\circ}\text{C}$
- 70 minut przy temperaturze otoczenia $+20^{\circ}\text{C}$
- 30 minut przy temperaturze otoczenia $+30^{\circ}\text{C}$

Stosowanie środków transportu bez mieszalnika jest niedopuszczalne

5. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Ogólne zasady jakości Robót podano w ST-0. Badanie jakości wykonania robót żelbetowych (zbrojarskich i betonowych) następuje poprzez porównanie cech materiałów z wymaganiami Dokumentacji Projektowej, ST i odpowiednich norm materiałowych.

5.1. Kontrola jakości wykonania robót zbrojarskich

Zbrojenie podlega odbiorowi przed betonowaniem. Sprawdzenie ułożenia zbrojenia dokonuje się przez bezpośredni pomiar taśmą, poziomicą i taśmą, suwmiarką i porównanie z rysunkami projektu konstrukcji.

Dopuszczalne tolerancje wymiarów w zakresie cięcia, gięcia i rozmieszczenia zbrojenia przedstawiają się następująco:

Parametry	Zakres tolerancji	Dopuszczalna odchyłka
Cięcia prętów (l – długość pręta wg projektu)	Dla $l < 6.0$ m Dla $l > 6.0$ m	20 mm 30 mm
Odgięcia (odchylenia w stosunku do położenia określonego w projekcie)	Dla $l < 0.5$ m Dla $0.5 < l < 1.5$ m Dla $l > 1.5$ m	10 mm 15 mm 20 mm
Usytuowanie prętów a) otulenie (zmniejszenie wymiaru w stosunku do wymagań projektu)		< 5 mm
b) odchylenie plusowe (h - całkowita grubość elementu)	$h < 0.5$ m $0.5 < h < 1.5$ $h > 1.5$	10 mm 15 mm 20 mm
c) odstępy pomiędzy sąsiednimi równoległymi prętami (a - odległość	$a < 0.05$ m $a < 0.20$ m	5 mm 10 mm

proj. pomiędzy powierzchniami przyległych prętów)	a < 0.40 m a > 0.40 m	20 mm 30 mm
d) odchylenia w relacji do grubości lub szerokości w każdym punkcie zbrojenia (b - całkowita grubość lub szerokość elementu)	b < 0.25 m b < 0.50 m b < 1.5 m b > 1.5 m	10 mm 15 mm 20 mm 30 mm

Niezależnie od tolerancji podanych w tabeli obowiązują następujące:

- dopuszczalne odchylenie strzemion od linii prostopadłej do zbrojenia głównego nie powinno przekraczać 3%,
- różnica w wymiarach oczek siatki nie powinna przekraczać +3mm,
- dopuszczalna różnica wykonania siatki na jej długości nie powinna przekraczać +25mm,
- różnice w rozstawie między prętami głównymi w belkach nie powinny przekraczać +0.5cm,
- różnice w rozstawie strzemion nie powinny przekraczać + 2cm.

5.2. Kontrola jakości wykonania robót betonowych

Przed rozpoczęciem betonowania Wykonawca jest zobowiązany określić jakość materiałów i mieszanek betonowych, przedkładając Inżynierowi/Inspektorowi Nadzoru:

- próbki materiałów, które ma zamiar stosować, dokumentując ich pochodzenie, typ i jakość,
- próbki jakości i uziarnienia kruszywa,
- rodzaj i dozowanie cementu, stosunek wodno-cementowy, rodzaj i dozowanie dodatków i domieszek potrzebnych do osiągnięcia wymaganych parametrów fizycznych betonu,
- sprawdzenie konsystencji mieszanki betonowej metodą stożka opadowego (cm) lub Ve-Be (s),
- sposób wytwarzania betonu, transportowania, betonowania i pielęgnacji betonu,
- wyniki badań wytrzymałości na ściskanie po 7 i 28 dniach, na próbkach w kształcie sześcianu o bokach 15 cm, zgodnie z normą PN-EN 206-1:2003,
- określenie trwałości betonu na podstawie prób mrozoodporności, wodoszczelności i nasiąkliwości, wg stosownych procedur normowych.

5.3. Kontrola jakości mieszanki betonowej i betonu

Zachowując w mocy wszystkie przepisy normy PN-EN 206-1:2003 dotyczące wytrzymałości betonu, Inżynier/Inspektor Nadzoru sprawdzi wytrzymałość rozformowania betonu i ma prawo pobrania w każdym momencie, kiedy uzna za stosowne, dalszych próbek materiałów i betonów, celem poddania ich badaniom bądź próbom laboratoryjnym.

Kontroli podlegają następujące właściwości mieszanki betonowej i betonu:

- parametry jakości kruszywa, wody zarobowej i cementu,
- skład i konsystencja mieszanki betonowej,
- zawartość powietrza w mieszance betonowej,
- wytrzymałość betonu na ściskanie,
- odporność betonu na działanie mrozu,

- przepuszczalność wody przez beton (nasiąkliwość i wodoszczelność),
- badanie powierzchni betonu z uwagi na występowanie raków (efektu ściany).

Zwraca się uwagę na konieczność wykonania planu kontroli jakości betonu, zawierającego m.in. szczegółowe określenie liczebności i terminów pobierania próbek do kontroli mieszanki i betonu.

Inżynier/Inspektor Nadzoru może zażądać wykonania badań i kontroli na betonie stwardniałym za pomocą metod nieniszczących, jak badania sklerometryczne, ultradźwiękowe itp.

Wykonawca powinien zapewnić wykonywanie przewidzianych niniejszą Specyfikacją, badań laboratoryjnych (przez własne laboratoria lub na zlecenie) oraz gromadzenie, przechowywanie i okazywanie Inżynierowi/Inspektorowi Nadzoru wszystkich wyników badań dotyczących jakości betonu i stosowanych materiałów.

5.4. Badania i odbiory konstrukcji żelbetowych

5.4.1. Badania w czasie budowy

Sprawdzenie materiałów polega na zbadaniu, czy ich gatunki odpowiadają przewidzianym w dokumentacji technicznej i czy są zgodne z świadectwami jakości i protokołami odbiorczymi.

Sprawdzenie deskowań wykonuje się przez bezpośredni pomiar taśmą, pionem, niwelatorem i porównanie z projektem.

Sprawdzenie zbrojenia wykonuje się przez bezpośredni pomiar taśmą, poziomica, suwmiarką i porównanie z projektem.

Sprawdzenie robót betonowych wykonuje się wg PN-EN 206-1:2003.

Sprawdzenie całości fundamentu należy wykonać przez:

- porównanie z projektem usytuowania fundamentu,
- porównanie rzędnych z projektem,
- porównanie przekrojów poprzecznych fundamentu z projektem,
- ustalenie, czy nachylenie fundamentu mieści się w granicach dopuszczalnych,
- badanie, czy stan zarysowania betonu konstrukcji mieści się w granicach dopuszczalnych (występowanie raków nie jest dopuszczalne).

5.4.2. Badania po zakończeniu budowy

Sprawdzenie podstawowych wymiarów fundamentu przez wykonanie pomiarów:

- geodezyjnych na zgodność z dokumentacją techniczną w zakresie podstawowych współrzędnych położenia osi obiektu i związanych z nią elementów konstrukcji,
- wymiarów poszczególnych elementów konstrukcji całego obiektu.

Sprawdzenie konstrukcji należy wykonać przez oględziny oraz kontrolę formalną dokumentów z badań prowadzonych w czasie budowy.

5.4.3. Badania dodatkowe

Wykonuje się, gdy co najmniej jedno badanie wykonane w czasie budowy lub po jej zakończeniu dało wynik niezadowalający lub wątpliwy.

6. OBMIAR ROBÓT

Obmiar Robót polega na określeniu faktycznego zakresu Robót oraz podaniu rzeczywistych ilości użytych materiałów. Obmiar Robót obejmuje Roboty objęte Umową oraz ewentualne dodatkowe Roboty nieprzewidziane, których konieczność wykonania uwzględniona będzie w trakcie trwania Robót między Wykonawcą a Inżynierem/Inspektorem Nadzoru. Ogólne zasady obmiaru Robót podane są w ST-0.

Jednostką obmiaru jest:

- 1 m³ - dla robót betonowych,
- 1 kg - dla robót zbrojarskich.

7. ODBIÓR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady Odbioru Robót podano w ST-0.

7.2. Odbiór Robót należy dokonywać zgodnie z normami.

7.3. Odbiór Robót może nastąpić tylko w przypadku pozytywnego wyniku przeprowadzonych prób, pomiarów i inspekcji, jak również wykonania prac zgodnie z Dokumentacją Projektową, ST i poleceniami Inżyniera/Inspektora Nadzoru, a także odpowiednimi normami i przepisami.

8. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w ST-0.

Płatności za wykonanie robót żelbetowych, przy realizacji niniejszej inwestycji zgodnie z zakresem Umowy stanowią nierozdzielalną część płatności za ww. elementy przedstawione w ST-0.

Koszty robót żelbetowych, związanych z realizacją niniejszej inwestycji Wykonawca uwzględni w cenie jednostkowej związanej z daną pozycją Przedmiaru Robót.

Roboty żelbetowe, związane z realizacją niniejszej inwestycji obejmują m. in. wszystkie koszty związane z:

- zakupem, dostawą, wykonaniem, demontażem i usunięciem z placu budowy deskowań,
- zakupem, dostawą, wykonaniem i montażem zbrojenia,
- zakupem i dostawą betonu oraz wykonaniem betonowania,
- przygotowaniem i wykonaniem wszelkich prób i niezbędnych badań.

9. PRZEPISY ZWIĄZANE

PN-EN 1992-1-1:2008	Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone – obliczenia statyczne i projektowanie
PN-H-93215:1982	Walcówka i pręty stalowe do zbrojenia betonu
PN-EN 206-1:2003	Beton. Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność
PN-EN 1008:2004	Woda zarobowa do betonu. Specyfikacja pobierania próbek, badanie i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej z procesów produkcji betonu
PN-EN 197-1:2002	Cement. Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku
PN-EN 12620+A1:2008	Kruszywa do betonu
PN-B-24620:1998	Lepiki, masy i roztwory asfaltowe stosowane na zimno
PN-B-24625:1998	Lepik asfaltowy i asfaltowo-polimerowy z wypełniaczami stosowane na gorąco
PN-EN 196-1:2006	Metody badania cementu - Część 1: Oznaczanie wytrzymałości
PN-EN 196-2:2006	Metody badania cementu - Część 2: Analiza chemiczna cementu
PN-EN 196-3+A1:2009	Metody badania cementu - Część 3: Oznaczanie czasów wiązania i stałości objętości
PN-EN 196-6:2010	Metody badania cementu - Część 6: Oznaczanie stopnia zmielenia
PN-EN 196-7:2009	Metody badania cementu - Część 7: Metody pobierania i przygotowania próbek cementu

SPECYFIKACJA TECHNICZNA ST-4

ROBOTY ELEKTRYCZNE

1. WSTĘP	57
1.1. Przedmiot ST	57
1.2. Zakres stosowania ST	57
1.3. Ogólny zakres Robót objętych ST	57
1.4. Określenia podstawowe	57
2. WYKONANIE ROBÓT	57
2.1. Ogólne zasady wykonania Robót	57
2.2. Linie kablowe	58
2.3. Instalacja uziemiająca	58
2.4. Ochrona przeciwprzepięciowa	58
2.5. Ochrona od porażeń	58
3. MATERIAŁY	59
3.1. Kable i przewody elektryczne	59
3.2. Materiały drobne	59
4. SPRZĘT	59
5. TRANSPORT	59
6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT	59
6.1. Badanie materiałów użytych do wykonania Robót elektrycznych	59
6.2. Kontrola wykonania Robót	60
6.3. Badania i pomiary	60
7. OBMIAR ROBÓT	60
8. ODBIÓR ROBÓT	60
9. PODSTAWA PŁATNOŚCI	61
10. PRZEPISY ZWIĄZANE	61

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru całości prac związanych z zasilaniem i sterowaniem mikroturbiny wiatrowej w zakresie realizacji inwestycji „**Budowa mikroturbiny wiatrowej o mocy 5 kW dla świetlicy wiejskiej w Syrkowicach**”.

1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako jeden z elementów Dokumentów Przetargowych i Umownych przy zlecaniu i realizacji Robót wymienionych w punkcie 1.1., zgodnie z zasadami instytucji dofinansowującej.

1.3. Ogólny zakres Robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej ST obejmują wszystkie czynności przygotowawcze i podstawowe branży elektrycznej związane z budową zasilania w energię elektryczną i sterowania mikroturbiny wiatrowej, zgodnie z Dokumentacją Projektową.

Zakres Robót objętych ST obejmuje:

- odcinek złącze kablowe - szafa sterownicza
- szafa sterownicza,
- szafa sterownicza - mikroturbina (kabel Cu YKY 3x10mm²),
- system uziemień i połączeń wyrównawczych,
- system ochrony przeciwprzepięciowej,
- system ochrony od porażeń,
- automatyka i sterowanie.

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podstawowe w niniejszej ST są zgodne z odpowiednimi normami polskimi lub odpowiednimi normami Krajów UE w zakresie przyjętym przez polskie prawodawstwo i ST-0.

2. WYKONANIE ROBÓT

2.1. Ogólne zasady wykonania Robót

Wykonawca Robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, ST i poleceniami Inżyniera/Inspektora Nadzoru. Ogólne wymagania dotyczące Robót podano w ST-0.

Kierownik Robót elektrycznych winien mieć uprawnienia budowlane do kierowania Robotami

ujętych w niniejszej specyfikacji.

Wykonawca przedstawi Inżynierowi/Inspektorowi Nadzoru harmonogram rzeczowo-finansowy realizacji Robót, uwzględniający wszystkie warunki w jakich będą wykonywane Roboty elektryczne.

Zastosowane przy realizacji niniejszych Robót rozwiązania techniczne muszą być zgodne z odpowiednimi normami zaś przyjęte materiały, armatura i urządzenia, muszą posiadać atesty i certyfikaty.

2.2. Linie kablowe

Linie kablowe należy wykonać zgodnie z normą N SEP-E-004. Na całej długości linii zakładać oznaczniki kablowe, na prostych odcinkach w odstępach min. co 10m, na końcach linii, w miejscach zmiany kierunku linii, w miejscach skrzyżowań linii oraz w innych charakterystycznych punktach trasy. Po ułożeniu linii kablowej należy wykonać badania kabli zgodnie z normą PN-HD 60364-6:2008.

2.3. Instalacja uziemiająca

Jako uziemienie masztu wykonać uziom otokowy (bednarka ze stali ocynkowanej). Bednarkę układać w wykopie i połączyć z zaciskiem uziemiającym masztu. W przypadku konieczności montowania dodatkowych uziomów prętowych w celu uzyskania wymaganej rezystancji uziemienia bednarkę łączyć z prętami w ziemi poprzez spawanie lub metodą termiczną.

Osobny uziom zamontować w pobliżu szafki sterowniczej. Uziomy połączyć drutem FeZn układanym w wykopie razem z kablem.

2.4. Ochrona przeciwprzepięciowa

Do ochrony przed przepięciami przewidziano system zgodny z normą PN-IEC 60364-4-442:1999. Ochronniki przeciwprzepięciowe należy zainstalować na wyjściach prądowych turbiny i na wyjściu do sieci NN. Stosować urządzenia ochrony przeciwprzepięciowej zgodnie z DTR turbiny.

2.5. Ochrona od porażeń

W sieci nn 0,4 kV, jako dodatkowy środek ochrony od porażeń, zgodnie z PN-HD 60364-4-41:2009, zastosować samoczynne wyłączenie zasilania.

W obwodach odbiorczych zainstalować zabezpieczenia zwarciovowe, nadmiarowe, różnicowoprądowe.

Ograniczyć dostęp do elementów stanowiących zagrożenie, poprzez zastosowanie oznaczeń, zabezpieczeń i przeszkód. Pracę działania systemu ochrony przeciwporażeniowej należy sprawdzić pomiarami powykonawczymi, zgodnie z normą PN-HD 60364-6:2008.

3. MATERIAŁY

3.1. Kable i przewody elektryczne

Kabel Cu YKY 3x10 mm².

Przewód LgY6 mm².

Kabel YKY 5x6 mm².

Bednarka FeZn 25x4 mm

Drut FeZn ϕ 8mm

Uziom prętowy stalowy

Kompletny system automatyki i sterowania

Rury osłonowe

3.2. Materiały drobne

Wykonawca winien dostarczyć ww. materiały i nie wymienione materiały drobne w ilościach niezbędnych dla prawidłowego wykonania całości Robót.

4. SPRZĘT

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST-0.

4.1. Samochód skrzyniowy.

4.2. Spawarki transformatorowe.

4.3. Wiertarki.

4.4. Młotki ręczne.

4.5. Szlifierki kątowe.

4.6. Przecinaki.

4.7. Lutownice.

5. TRANSPORT

Przewiduje się przewóz urządzeń dla wszystkich instalacji od producenta lub z hurtowni i magazynów na plac budowy. Materiały mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu rozmieszczone równomiernie na całej powierzchni ładunkowej i zabezpieczone przed uszkodzeniem, spadaniem lub przesuwaniem.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Ogólne zasady jakości Robót podano w ST-0.

6.1. Badanie materiałów użytych do wykonania Robót elektrycznych

Badanie to następuje poprzez porównanie cech materiałów z wymaganiami Dokumentacji Projektowej, ST i odpowiednich norm materiałowych.

6.2. Kontrola wykonania Robót

- 6.2.1. Sprawdzenie ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym.
- 6.2.2. Sprawdzenie ochrony przed pożarem i przed skutkami cieplnymi.
- 6.2.3. Sprawdzenie zainstalowania osprzętu.
- 6.2.4. Sprawdzenie doboru urządzeń i środków ochrony w zależności od wpływów zewnętrznych.
- 6.2.5. Sprawdzenie oznaczenia przewodów.
- 6.2.6. Umieszczenie schematów, tablic ostrzegawczych i informacyjnych.
- 6.2.7. Sprawdzenie połączeń przewodów.

6.3. Badania i pomiary

Po wykonaniu instalacji należy wykonać następujące pomiary:

- 1. Pomiar rezystancji odcinków przewodów,
- 2. Pomiar przerw i zwarc między żyłami,
- 3. Skuteczność ochrony przed porażeniem,
- 4. Testy.

Po wykonaniu prac należy przetestować następujące elementy:

- sprawdzić poprawność działania poszczególnych linii
- po pierwszym tygodniu pracy systemu należy przeprowadzić szczegółową analizą pracy wszystkich elementów sieci.

7. OBMIAR ROBÓT

Obmiar Robót polega na określeniu faktycznego zakresu wykonanych Robót oraz podaniu rzeczywistych ilości użytych materiałów. Obmiar Robót obejmuje Roboty objęte umową oraz ewentualne dodatkowe Roboty i nieprzewidziane, których konieczność wykonania uzgodnione będzie w trakcie trwania Robót, pomiędzy Wykonawcą, a Inżynierem/Inspektorem Nadzoru.

Jednostką obmiarową jest:

- a) dla linii kablowych - 1 m
- b) dla montażu osprzętu - 1 kpl./1szt.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady Odbioru Robót podano w ST-0.

8.2. Wykonawca jest zobowiązany wykonać na swój koszt wszystkie niezbędne pomiary i sprawdzenia wykonanych Robót elektrycznych i sterowniczych.

8.3. Wykonawca opracuje we własnym zakresie, uzgodni z ENERGA-OPERATOR SA i przekaże Inżynierowi/Inspektorowi nadzoru instrukcję współpracy elektrowni z siecią elektroenergetyczną.

8.4. Odbiór Robót może nastąpić tylko w przypadku pozytywnego wyniku przeprowadzonych prób, pomiarów i inspekcji, jak również wykonania prac zgodnie z Dokumentacją Projektową, ST i poleceniami Inżyniera/Inspektora Nadzoru, a także odpowiednimi normami i przepisami.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w ST-0.

Płatności za wykonanie robót elektrycznych i sterowniczych, związanych z realizacją mikroturbiny wiatrowej stanowią nierozdzielną część płatności za ww. elementy przedstawione w ST-0.

Koszty robót elektrycznych i sterowniczych związanych z realizacją niniejszej inwestycji Wykonawca uwzględni w cenie jednostkowej związanej z daną pozycją Przedmiaru Robót.

Roboty elektryczne i sterownicze związane z realizacją niniejszej inwestycji obejmują m. in. wszystkie koszty związane z:

- dostawą, wykonaniem i montażem linii kablowych i sterowniczych wraz z przeprowadzonymi testami i pomiarami,
- dostawą, wykonaniem i montażem osprzętu wraz z przeprowadzonymi testami.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

PN-IEC 60050-826:2007	Międzynarodowy słownik terminologiczny elektryki - Część 826: Instalacje elektryczne
PN-E-05125:1976	Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa
N SEP-E-004	Elektrotechniczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa.
PN-HD 60364-6:2008	Instalacje elektryczne niskiego napięcia - Część 6: Sprawdzanie
PN-IEC60364-4-442:1999	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed przepięciami. Ochrona instalacji niskiego napięcia przed przejściowymi przepięciami i uszkodzeniami przy doziemieniach w sieciach wysokiego napięcia
PN-HD60364-4-41:2009	Instalacje elektryczne niskiego napięcia - Część 4-41: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed porażeniem elektrycznym
PN-HD 60364-...	Instalacje elektryczne niskiego napięcia
PN-IEC 60364-...	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych
PN-E-06401-...:1990	Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Osprzęt do kabli o napięciu znamionowym nie przekraczającym 30 kV

Prawo Energetyczne wraz z rozporządzeniami wykonawczymi.
Instrukcje stosowania materiałów wydane przez Producenta.

SPECYFIKACJA TECHNICZNA ST-5

MIKROTURBINA WIATROWA

1. WSTĘP	64
1.1. Przedmiot ST	64
1.2. Zakres stosowania ST	64
2. PODSTAWOWE WYMAGANIA I PRZEPISY ZWIĄZANE	64
3. WYKONANIE ROBÓT	64
4. PODSTAWOWE PARAMETRY MIKROELEKTROWNI WIATROWEJ	65
ZESPÓŁ TURBINA-GENERATOR	65
5. MIKROELEKTROWNIA WIATROWA	66
5.1. Zagospodarowanie terenu wokół mikroelektrowni	66
5.2. Wieża	66
6. ZESPÓŁ TURBINA-GENERATOR	66
6.1. Wirnik turbiny	66
6.2. Generator	67
7. STEROWANIE MIKROELEKTROWNI	67
7.1. Inwerter sieciowy	67
7.2. Opis modułu sterowania i komunikacji inwertera	69
7.3. Opis parametrów kształtu przebiegu napięcia	70
8. SPRZĘT	70
9. TRANSPORT	70
10. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT	70
11. OBMIAR ROBÓT	71
12. ODBIÓR ROBÓT	71
13. PODSTAWA PŁATNOŚCI	71

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru prac związanych z budową i systemem sterowania mikroelektrowni wiatrowej w zakresie realizacji inwestycji „**Budowa mikroturbiny wiatrowej o mocy 5 kW dla świetlicy wiejskiej w Syrkowicach**”.

1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako jeden z elementów Dokumentów Przetargowych i Umownych przy zlecaniu i realizacji Robót wymienionych w punkcie 1.1., zgodnie z zasadami instytucji dofinansującej.

2. PODSTAWOWE WYMAGANIA I PRZEPISY ZWIĄZANE

Dostarczone elementy systemu elektrowni wiatrowej powinny być zgodne z następującymi normami i dyrektywami:

PN-EN 61400-2:2008	Turbozespoły wiatrowe - Część 2: Wymagania projektowe dotyczące małych turbozespołów wiatrowych
PN-IEC 60038:1999	Napięcia znormalizowane IEC
2004/108/EC	Dyrektywa z dnia 15 grudnia 2004 r. w sprawie zbliżenia ustawodawstw Państw Członkowskich odnoszących się do kompatybilności elektromagnetycznej oraz uchylająca dyrektywę 89/336/EWG
2006/95/EC	Dyrektywa z dnia 12 grudnia 2006 r. w sprawie harmonizacji ustawodawstw państw członkowskich odnoszących się do sprzętu elektrycznego przewidzianego do stosowania w określonych granicach napięcia.
2006/42/EC	Dyrektywa z dnia 17 maja 2006 r. w sprawie maszyn, zmieniająca dyrektywę 95/16/WE

3. WYKONANIE ROBÓT

Wykonanie robót zgodnie z ST-0, ST-1, ST-2, ST-3, ST-4, ST5.

W stopie zabetonować stalowe zakotwienie słupa składające się z dziesięciu kotew $\phi 30\text{mm}$ długości 1300mm. Zakotwienie słupa ma być dostarczone przez producenta turbiny.

Klasa połączenia śrubowego kotew ze słupem 8.8 (8). Zastosować po dwie nakrętki M30 na

podkładce, gdzie górna jest nakrętką kontruującą. Pod blachą stopy słupa zastosować nakrętki rektyfikacyjne.

4. PODSTAWOWE PARAMETRY MIKROELEKTROWNI WIATROWEJ

I.p.	Parametr	Wartość	Jednostka
ZESPÓŁ TURBINA-GENERATOR			
1.	Moc nominalna	5	kW
2.	Prędkość wiatru rozruchu (włączenia)	4,5	m/s
3.	Nominalna prędkość wiatru	11	m/s
4.	Wyłączeniowa prędkość wiatru	18	m/s
5.	Prędkość wiatru przetrwania urządzenia	60	m/s
7.	Oś obrotu wirnika	pionowa	
8.	Ilość łopat wirnika	3	Szt.
9.	Średnica wirnika (max)	5	m
10.	Wysokość wirnika (max)	4	M
11.	Typ wirnika	Darrieus	
12.	Nominalna prędkość obrotowa turbiny	<120	Obr/min
13.	Maksymalna prędkość obrotowa turbiny	216	Obr/min
14.	Skrzynia przekładniowa	BRAK	
	Rodzaj generatora	Synchroniczny PMG (magnesy trwałe)	
15.	Poziom hałasu (max) przy prędkości wiatru 10 m/s mierzone w odległości 20 m od turbiny	45	dB
16.	Zakres wysokości montażu (min-max)	12-18	M
17.	Maksymalna waga zespołu gotowego do pracy	800	Kg
KONSTRUKCJA WSPORCZA ELEKTROWNI			
18.	Rodzaj konstrukcji wsporczej	WOLNOSTOJĄCA STALOWA WIEŻA (bez odciągów)	
19.	Rodzaj materiału	Stal ocynkowana	
20.	Wysokość	11	m
SYSTEM STEROWANIA – INWERTER SIECIOWY			
	Maksymalna moc wejściowa	5,25	kW
	Maksymalne napięcie wejściowe	750	V (DC)
	Zakres MPPT napięcia wejściowego	175-500	V (DC)
	Maksymalne natężenie wejściowe	30	A (DC)

	Nominalna moc wyjściowa	4,6	kW
	Zakres napięcia sieciowego	180-280	V (AC)
	Napięcie nominalne	220, 230, 240	V (AC)
	Zakres częstotliwości sieci	50-60	Hz
	Częstotliwość nominalna sieci	50	Hz
	Zabezpieczenie nadprądowe	19	A
	Zabezpieczenie przeciwko pracy w trybie wyspowym	OBECNE	
	Obudowa – stopień ochrony (IEC)	IP 65 (minimum)	

5. MIKROELEKTROWNIA WIATROWA

5.1. Zagospodarowanie terenu wokół mikroelektrowni

Mikroelektrownia powinna być zabezpieczona przed dostępem osób postronnych. Dotyczy to przede wszystkim urządzeń sterowania pracą mikroelektrowni, które powinny być umieszczone w szafie zabezpieczonej zamkiem na klucz. Mikroelektrownia powinna zostać oznaczona tablicą ostrzegawczą przytwierdzoną do wieży. Nie ma konieczności ogrodzenia terenu mikroelektrowni.

5.2. Wieża

Wieża mikroelektrowni powinna być wykonana z wysokogatunkowej stali konstrukcyjnej odpornej na korozję, ocynkowanej ogniowo. Wieża powinna mieć wysokość nie mniejszą niż 11 m zapewniając właściwy uzysk energetyczny z wiatru. Ze względu na umiejscowienie elektrowni na niewielkich działkach zaleca się stosowanie wież wolnostojących, które, w przeciwieństwie do masztów z odciegami, zajmują niewiele powierzchni działki. W celu zapewnienia właściwej stabilności konstrukcji zaleca się stosowanie wież stożkowych zwężanych ku górze. Wieże o wysokości 11 m powinny występować jako jeden element nie wymagający skręcania śrubami. Wewnątrz wieży, w jej górnej części powinien znajdować hak mocujący przewody generatora. W dolnej części wieży powinien znajdować się otwór rewizyjny zamykany klapką. W przypadku stosowania wewnętrznych wzmocnień kratownicowych wieży należy dodatkowo wyposażyć wieżę w rurę wewnętrzną umożliwiającą swobodne prowadzenie przewodów.

6. ZESPÓŁ TURBINA-GENERATOR

6.1. Wirnik turbiny

Wirnik turbiny jest urządzeniem które przekształca energię kinetyczną wiatru w ruch obrotowy a następnie, przy pomocy sprzęgniętego z wirnikiem generatora, w energię elektryczną.

WYMAGANIA STAWIANE WIRNIKOWI TURBINY:

- Wirnik typu Darrieus (o pionowej osi obrotu) dostarczony przez producenta mikroelektrowni powinien być zintegrowany z generatorem w taki sposób, że nie jest konieczne łączenie tych dwóch elementów. Zapewni to właściwe osiowanie pionowe całego zespołu w momencie montażu na konstrukcji wsporczej. Wirnik powinien charakteryzować się minimalnie 25 letnim okresem żywotności deklarowanym przez producenta.
- Korpus wirnika powinien być wykonany ze stali odpornej na korozję. Łopaty i elementy łączące powinny zostać zaprojektowane w sposób umożliwiający wymianę tylko jednej łopaty wirnika w przypadku jej uszkodzenia. Jednocześnie wirnik powinien zostać zaprojektowany w sposób umożliwiający jego montaż/demontaż w czasie krótszym niż 3 godziny.
- Wszystkie elementy wirnika powinny być odporne na korozję, zmienne warunki atmosferyczne oraz uszkodzenia mechaniczne. Profile aerodynamiczne łopat powinny zostać wykonane z kompozytu (np. laminatu) wzmocnione w części spływu za pomocą listew stalowych.
- Wirnik turbiny powinien zostać wykonany w sposób umożliwiający przetrwanie konstrukcji przy porywach wiatru do 60 m/s.
- Wirnik generatora nie powinien wymagać systemu hamowania - jego konstrukcja powinna zostać tak zaprojektowana aby aerodynamicznie zapobiegać osiągnięciu obrotów niebezpiecznych dla wytrzymałości urządzenia.

6.2. Generator

Generator będący integralną częścią wirnika turbiny powinien zostać wykonany w technologii PMG – opartej na magnesach trwałych. Generator powinien być szczelnie zamknięty przed działaniem czynników szkodliwych takich jak pył, woda, wilgoć

WYMAGANIA STAWIANE GENERATOROWI:

- Dostarczony przez producenta generator o nominalnej mocy 5 kW powinien być trójfazową maszyną synchroniczną, bezwzbudną i wytwarzać prąd zmienny (AC) o napięciu w zakresie 0-600 V.
- Nominalna prędkość obrotowa generatora/wirnika nie powinna przekraczać 150 obrotów na minutę co łączy się z poziomem generowanego hałasu, który nie powinien przekraczać 45 dB przy prędkości 10 m/s.

7. STEROWANIE MIKROELEKTROWNI**7.1. Inwerter sieciowy**

Szafkę sterowania inwertera dostarcza producent elektrowni. Inwerter sieciowy jest urządzeniem, które przekształca prąd wygenerowany w turbinie wiatrowej na prąd o parametrach identycznych jak w sieci elektroenergetycznej. Jest to zaawansowane urządzenie, które wyposażone jest w zaawansowany algorytm MPPT lub PWM pozwalający na śledzenie maksymalnego punktu mocy turbiny i odpowiedni dobór obciążenia całego systemu. Inwerter stosowany w mikroelektrowni powinien pozwalać na bezobsługową (od strony użytkownika) pracę, monitorować i zapisywać w pamięci wartości statystyczne takie jak:

- Całkowita produkcja energii przez system
- Czas połączenia z siecią elektroenergetyczną
- Okresowa produkcja energii (okresy konfigurowane)
- Zmiany w parametrach sieci elektroenergetycznej
- Awarie lub nieprawidłowości w pracy systemu

Ponadto, w celach serwisowych, inwerter powinien w czasie rzeczywistym podawać następujące parametry pracy systemu:

- Napięcie sieci
- Natężenie prądu wprowadzanego do sieci
- Częstotliwość sieci
- Moc prądu wprowadzana do sieci
- Napięcie generatora
- Natężenie prądu generatora
- Numer seryjny urządzenia
- Kod wersji oprogramowania firmware
- Czas i data

Inwerter sieciowy współpracujący z generatorem prądu zmiennego musi zostać podłączony przez most prostowniczy, tzw. „Interface”, który przekształca prąd zmienny otrzymany w generatorze na prąd stały, który stanowi źródło dla inwertera sieciowego. Ponadto układ ten powinien zapewnić możliwość podłączenia awaryjnego, automatycznego hamulca rezystancyjnego.

WYMAGANIA STAWIANE INWERTEROWI SIECIOWEMU:

Sterownik zastosowany w inwerterze sieciowym powinien posiadać:

- parametry napięciowe odpowiadające wymaganiom sieci elektroenergetycznej w Polsce (norma PN-IEC 60038:1999) tj 230V (AC) 50 Hz
- automatyczne zabezpieczenie elektrowni przed pracą w trybie wyspowym
- monokrystaliczny podświetlany panel operatorski z klawiaturą umożliwiającą ustalenie stanu pracy turbiny oraz przeglądania historii danych

- możliwość współpracy z modemem GSM/GPRS
- moduł komunikacyjny (USB/RS) umożliwiający bezpośrednie dwustronne (odczyt/zapis) połączenie z komputerem diagnostycznym
- program sterujący gwarantujący:
 - napisy o aktualnych stanach elektrowni, w tym liczniki czasu pracy, mocy chwilowej, produkcji energii,
 - wykrywanie przerw w pracy sieci elektroenergetycznej,
 - wykrywanie awarii inwertera,
 - programowanie parametrów pracy inwertera (w szczególności krzywej MPPT)
- możliwość rozbudowania systemu o kolejne inwertery z zachowaniem komunikacji między poszczególnymi urządzeniami
- fabryczne oprogramowanie zainstalowane i sprawdzone przez producenta współpracujące z danym inwerterem generatora

WYMAGANIA STAWIANE WYPOSAŻENIU INWERTERA:

Wyposażenie inwertera powinno zawierać:

- most prostowniczy z zabezpieczeniem nadnapięciowym 600V i możliwością podłączenia hamulca rezystancyjnego
- Jednofazowe zabezpieczenie po stronie sieci elektroenergetycznej (bezpiecznik automatyczny 25 A)
- Wyłącznik zwarciovowy po stronie generatora - Pozycje: (1) Praca, (2) Stop, (3) Otwarty
- Oprogramowanie diagnostyczne

7.2. Opis modułu sterowania i komunikacji inwertera

Inwerter komunikuje się z użytkownikiem za pomocą wyświetlacza, na którym podczas normalnej pracy systemu wyświetlane są naprzemiennie informacje o czasie, dacie, produkowanej w danej chwili energii, parametrach sieci elektroenergetycznej. Dodatkowo stany alarmowe komunikowane są optycznie (czerwona dioda) oraz akustycznie (powtarzalny wysoki sygnał dźwiękowy).

Użytkownik komunikuje się z urządzeniem za pomocą panelu na obudowie inwertera lub przewodowo, za pomocą komputera z zainstalowanym systemem operacyjnym oraz oprogramowaniem specjalistycznym.

Użytkownik ma możliwość wywołania z pamięci urządzenia podstawowych danych dotyczących produkowanej przez system energii elektrycznej (całościowo i okresowo).

Szczegółowy opis dostępnych funkcji należy uzyskać od producenta i opisać w instrukcji obsługi inwertera.

LOKALNIE SYGNALIZOWANE STANY ALARMOWE (sygnalizator akustyczno-optyczny):

- Napięcie wejściowe poniżej progu
- Przeciążenie wejścia
- Brak komunikacji
- Błąd wewnętrzny oprogramowania
- Awaria sieci
- Zbyt wysoka temperatura pracy
- Uszkodzenie wentylatora
- Częstotliwość sieci poza zakresem
- Zdalne wyłączenie

7.3. Opis parametrów kształtu przebiegu napięcia

Właściwy kształt przebiegu napięcia stanowi jeden z czynników jakości energii elektrycznej i pozwala na bezawaryjną pracę czułych urządzeń elektronicznych podłączanych do sieci. Inwerter sieciowy powinien przekształcać napięcie stałe na przemienne o przebiegu sinusoidalnym tzw. „True Sinus” czyli prawdziwy sinus – nie powstały z modyfikacji przebiegu prostokątnego.

WYMAGANIA DOTYCZĄCE PARAMETRÓW KSZTAŁTU PRZEBIEGU NAPIĘCIA

Sinusoidalny przebieg napięcia.

8. SPRZĘT

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST-0.

- 6.1. Samochód skrzyniowy.
- 6.2. Samochód dostawczy.
- 6.3. Przyczepa dźwigowa do samochodu.
- 6.4. Podnośnik koszowy.
- 6.5. Dźwig.

9. TRANSPORT

Turbiny wiatrowe, wieże wsporcze oraz elementy sterowania powinny być transportowane i składowane zgodnie z instrukcjami producenta.

10. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Ogólne zasady jakości Robót podano w ST-0.

11. OBMIAR ROBÓT

Obmiar Robót polega na określeniu faktycznego zakresu Robót oraz podaniu rzeczywistych ilości użytych materiałów. Obmiar Robót obejmuje Roboty objęte Umową oraz ewentualne dodatkowe Roboty nieprzewidziane, których konieczność wykonania uwzględniona będzie w trakcie trwania Robót między Wykonawcą a Inżynierem/Inspektorem Nadzoru.

Jednostką obmiaru jest:

- dla mikroelektrowni wiatrowej - 1 kpl.

12. ODBIÓR ROBÓT

12.1. Ogólne zasady Odbioru Robót podano w ST-0.

12.2. Wykonawca jest zobowiązany wykonać na swój koszt wszystkie niezbędne pomiary sprawdzenia wykonanych Robót związanych z elektrownią wiatrową.

12.3. Wykonawca opracuje we własnym zakresie wszelkie niezbędne instrukcje obsługi, konserwacji i eksploatacji poszczególnych urządzeń (m. in. instrukcję obsługi inwertera) oraz instrukcję obsługi i eksploatacji całego zespołu mikroturbiny wiatrowej.

12.4. Odbiór Robót może nastąpić tylko w przypadku pozytywnego wyniku przeprowadzonych prób, pomiarów i inspekcji, jak również wykonania prac zgodnie z Dokumentacją Projektową, ST i poleceniami Inżyniera/Inspektora Nadzoru, a także odpowiednimi normami i przepisami.

13. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w ST-0.

Podstawę płatności stanowi dostawa i montaż 1 kpl. mikroelektrowni wiatrowej. Płatność za 1 kpl. mikroelektrowni wiatrowej zawiera również:

- koszt zakupu, dostawy i montażu mikroelektrowni wiatrowej,
- koszt zakupu, dostawy i montażu konstrukcji wsporczej,
- koszt zakupu, dostawy i montażu elektronicznych systemów sterowania,
- wykonanie zagospodarowania terenu mikroelektrowni,
- koszt zakupu, dostawy i montażu tablic ostrzegawczych,
- instrukcje obsługi, konserwacji i eksploatacji,
- przeszkolenie operatora w zakresie obsługi mikroelektrowni.

Koszty robót związanych z budową mikroelektrowni Wykonawca uwzględni w cenie jednostkowej związanej z daną pozycją Przedmiaru Robót.

