

SPECYFIKACJA TECHNICZNA

ST.06.10

POMPOWNIE ŚCIEKÓW

1. Wstęp.

1.1. Przedmiot ST.

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru Pompowni Kanalizacyjnych realizowanych w ramach projektu „Budowa kanalizacji sanitarnej dla wsi Ochodza” w Gminie Wągrowiec.

1.2. Zakres stosowania ST.

Specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

1.3. Zakres robót objętych ST.

1. Roboty przygotowawcze obejmujące wytyczenie lokalizacji pompowni, pomiar rzędnych terenu w miejscu lokalizacji pompowni
2. Roboty ziemne wraz z umocnieniem i odwodnieniem wykopu
3. Roboty montażowe pompowni
4. Sprawdzenie i uruchomienie pompowni

1.4. Określenia podstawowe

1. Określenia podane w niniejszej Specyfikacji Technicznej są zgodne z Dokumentacją Projektową oraz Specyfikacjami Ogólnymi.
2. Wg definicji podanych w Ustawie o zbiorowym zaopatrzeniu w wodę i zbiorowym odprowadzeniu ścieków z dnia 13.07.2001 r.
3. Wg definicji podanych w następujących Normach: PN-EN 752-1 i -6, PN-EN 476, PN-EN 1671, PN-B-10729, PN-B-10736.
4. Wg definicji podanych w ogólnych Specyfikacjach Technicznych opracowanych na zlecenie GDDP przez Branżowy Zakład Doświadczalny Budownictwa Drogowego i Mostowego Warszawa 1998 r.
5. Pompownia ścieków jest to obiekt inżynierski wyposażony w jedną lub dwie pompy zatapialne z rozdrabniaczem lub bez, instalacje i pomocnicze urządzenia techniczne, przeznaczone do podnoszenia ścieków z więcej niż dwóch budynków jednorodzinnych
6. Komora czerpalna (zbiornik): zbiornik żelbetowy, betonowy albo polimerobetonowy, do którego dopływają ścieki przed ich wypompowaniem, w którym znajdują się pompy zatapialne, instalacje i urządzenia techniczne.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące Robót

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość wykonania Robót oraz ich zgodność z Dokumentacją Projektową, Specyfikacją Techniczną i Poleceniami Inspektora..
Ogólne wymagania podano w Specyfikacjach Ogólnych ST.00.00.

2. Materiały i urządzenia.

Miejsca pozyskania materiałów, przewidzianych do realizacji zadania muszą uzyskać akceptację Inspektora.

2.1. Roboty ziemne:

- grunty budowlane gruboziarniste i drobnoziarniste: piasek, żwir wg PN-86/B-02480

- grunty budowlane mineralne nieskaliste wg PN-86/B-02480

2.2. Roboty montażowe pompowni:

- Obudowa pompowni ścieków
 - Wykonana z betonu (beton klasy C35/45, wodoszczelny W10, mrozoodporny F-50, o nasiąkliwości poniżej 4%) lub polimerobetonu o odpowiadających parametrach,
 - Dno komory ma być wyprofilowane tak, aby nie osadzały się w żadnym jego miejscu piasek i zawiesiny (nachylenie ścian max.0,5:1, min.1:1),
 - Element denny ma posiadać wysokość użyteczną minimum 1000 mm,
 - Poszczególne elementy obudowy mają być ze sobą łączone przy użyciu specjalnego kleju,
 - Otwory pod przejścia rurociągów i kabli mają być wykonane jako szczelne,
 - Średnica obudowy ma zapewniać możliwość swobodnego montażu/demontażu pomp oraz wyposażenia wewnętrznego pompowni.
 - Minipompownie dostarczane są w gotowych zbiornikach PE z pokrywą z polietylenu.
- Pompy
 - Dostosowane do pompowania niepodczyszczonych ścieków komunalnych,
 - Korpus pompy ma być zabezpieczony trwałą farbą, odporną na korozyjne oddziaływanie ścieków,
 - Silniki pomp trójfazowe 3x400V mają posiadać obudowę o stopniu ochrony IP68 i zabezpieczenie termiczne umieszczone w komorze silnika,
 - Pompy mają być wyposażone w łańcuch do wyciągania, wykonany ze stali kwasoodpornej.
- Prowadnice, rurociągi, armatura
 - Prowadnice pomp mają być wykonane ze stali kwasoodpornej 1.4301 (wg PN-EN 10088-1),
 - W przypadku prowadnic o długości powyżej 3 m, w celu usztywnienia konstrukcji, powinny być stosowane łączniki pośrednie prowadnic, wykonane ze stali kwasoodpornej,
 - Rurociągi (piony tłoczne) wewnątrz pompowni mają być wykonane ze stali kwasoodpornej 1.4301 wg PN-EN 10088-1 oraz łączone przy wykorzystaniu kołnierzy ze stali kwasoodpornej,
 - Wszystkie spoiny mają być wykonane w technologii właściwej dla stali kwasoodpornej,
 - Zawory zwrotne kulowe kołnierzowe, z kulą gumowaną, pokryte farbą epoksydową, odporną na ścieki,
 - Zasuwy odcinające klinowe kołnierzowe miękkouszczelnione z klinem gumowanym, pokryte farbą odporną na ścieki
 - Wszystkie uszczelki dla połączeń kołnierzowych z gumy odpornej na działanie ścieków,
 - Wszystkie połączenia śrubowe (śruby, nakrętki, podkładki) mają być wykonane ze stali kwasoodpornej,
 - Wszystkie elementy kotwiące konstrukcje nośne i wsporcze do betonu ze stali kwasoodpornej.
- Drabinka
 - Drabinka umożliwiająca zejście na dno zbiornika i posiadająca szerokość zgodną z normą PN-80 M-49060 (co najmniej 30 cm) ma być wykonana ze stali kwasoodpornej,
 - Minipompownie nie wymagają drabinki.

- Właz
 - Pompownie mają być wyposażone we właz prostokątny o wymiarach zapewniających swobodne wyciąganie pomp zgodnie z Rozporządzeniem MGPIB Dz. U. 93.96.438 (uchwyty górne prowadnic pomp znajdują się w świetle włazu) – w przypadku pompowni nieprzejezdnych,
 - Pompownia zlokalizowana poza ciągiem komunikacyjnym ma być wyposażona we właz kwadratowy ze stali kwasoodpornej,
 - Włazy muszą posiadać zamknięcia uniemożliwiające kradzież i dostęp do wnętrza osobom postronnym oraz być wyposażone w czujniki otwarcia, przekazujące sygnał alarmowy do szafy sterowniczej.
- Wentylacja grawitacyjna
 - Minipompownie mogą być wentylowane 1 kominkiem wentylacyjnym, z wlotem pod włazem,
 - Pompownie mają być wentylowane kominkiem podwójnym, z wlotem nad lustrem ścieków i wylotem pod włazem,
 - Materiał wentylacji odporny na działanie oparów ścieków i atmosfery zewnętrznej (np. PVC Ø110/160 klasy SN4).
- Połączenia wyrównawcze
 - W celu uniemożliwienia pojawienia się różnych potencjałów i niebezpiecznych napięć na przedmiotach metalowych (drabinka, podest, prowadnice, korpusy silników pomp), należy zastosować połączenia wyrównawcze,
 - Przewód wyrównawczy prowadzić od punktu do punktu z końcowym podłączeniem do głównej szyny ekwipotencjalnej.
- Szafa sterownicza
 - Umieszczona na obudowie studni lub w jej bezpośredniej bliskości,
 - Obudowa metalowa ocynkowana, malowana proszkowo, ma posiadać stopień ochrony IP 65,
 - Podwójne drzwi zamykane na zamki z wkładką patentową, dzielące szafę na szafkę przyłączeniowo-sterowniczą dla podłączenia energii elektrycznej przez ENEA (SPP) i szafkę sterowniczą (SS),
 - Na obudowie ma być zamontowane migające światło alarmowe w kolorze żółtym,
 - Wyposażenie SPP:
 - ✓ Miejsce na zabudowę w jej wnętrzu złącza kablowego ZK (jako osobnego urządzenia, nie związanego z konstrukcją szafki), o wymiarach wys=412 mm, szer=238 mm, głęb.=132 mm, mocowanie 210x195 mm, przeznaczonego do plombowania przez ENEA,
 - ✓ Miejsce na szafkę licznikową SL: obudowa izolacyjna klasa ochronności II, skrzynka przezroczysta przystosowana do plombowania, przeznaczona na trójfazowy licznik elektryczny (LE), wewnętrzną linię zasilającą (WLZ) pomiędzy ZK a SL oraz zabezpieczenie przedlicznikowe (ZP) o odpowiedniej wartości,
 - ✓ Drzwiczki szafki SPP przystosowane do zamknięcia wkładką patentową zgodnie z systemem zamknięć stosowanym przez ENEA S.A.
 - ✓ Miejsce dostarczenia energii elektrycznej: zaciski w złączu kablowym ZK.
 - ✓ Zakres dostawy ENEA: Złącze kablowe (ZK) i Licznik Elektryczny. Resztę elementów dostarcza i wykonuje na swój koszt Wykonawca.

- Wyposażenie szafy sterowniczej (SS) dla pompowni:
 - ✓ Sterownik mikroprocesorowy współpracujący z sondą do ciągłego pomiaru poziomu lustra ścieków, hydrostatycznego lub ultradźwiękowego,
 - ✓ Karta GSM + Modem do utrzymania komunikacji z dyspozytornią,
 - ✓ Przelicznik przepływomierza z wyświetlaczem,
 - ✓ Przełącznik pracy pomp: automat – rozłącznik – praca ręczna,
 - ✓ Zabezpieczenie zwarciove i przeciążeniowe dla każdej pompy,
 - ✓ Zabezpieczenie różnicowo-prądowe,
 - ✓ Wyłączniki zabezpieczenia termicznego silników pomp,
 - ✓ Grzałka z termostatem,
 - ✓ Zasilacz awaryjny z 1-godzinnym podtrzymaniem dla sterownika i modemu.
- Wymagania dla sterownika mikroprocesowego dla pompowni:
 - ✓ Naprzemienne załączanie pompy nr 1 i nr 2,
 - ✓ Ciągły pomiar poziomu ścieków w zbiorniku,
 - ✓ Zadawanie poziomów załączania i wyłączania z poziomu terenu lub zdalnie przez zmianę nastaw sterownika,
 - ✓ Kontrola poziomu maksymalnego (przepełnienie), poziomu minimalnego (suchobie) oraz otwarcia pokrywy pompowni i drzwiczek szafki sterowniczej z wysłaniem alarmu do dyspozytorni i uruchomieniem migającego światła awaryjnego na obudowie szafki sterowniczej,
 - ✓ Pomiar przepływu ścieków (przy wykorzystaniu przepływomierza z wyjściem impulsowym lub prądowym),
 - ✓ Pomiar ciśnienia w rurociągu tłocznym z wysłaniem do centrali informacji o jego długotrwałym przekroczeniu,
 - ✓ Rejestrowanie alarmów i komunikatów w zaprogramowanych przypadkach,
 - ✓ Rejestrowanie czasu pracy pomp,
 - ✓ Wyposażenie w panel operatorski (wyświetlacz LCD z klawiaturą) zabudowany wewnątrz szafy sterowniczej, umożliwiający odczyt aktualnego poziomu ścieków w pompowni, prądu pobieranego przez pracującą pompę (pompy), czasu pracy pomp,
 - ✓ Wbudowany interfejs RS232 do podłączenia modemu stacjonarnego lub GSM
 - ✓ Przesyłanie danych (przesyłanie wiadomości SMS oraz obustronna transmisja danych oprogramowanie diagnostyczne służące do przesyłania komunikatów o stanach awaryjnych i przedawaryjnych, programowe zabezpieczenie przed przesyłaniem nadmiernej liczby komunikatów),
 - ✓ Możliwość zapamiętywania komunikatów o zdarzeniach charakterystycznych i awaryjnych,
 - ✓ Możliwość zapamiętywania danych charakteryzujących pracę urządzenia w okresie co najmniej 1 tygodnia (czasy pracy pomp, liczba cykli, pobór prądu, zużycie energii elektrycznej, częstotliwość włączeń pomp),
 - ✓ (opcja) Wbudowany interfejs do podłączenia komputera klasy PC z odpowiednim oprogramowaniem,
 - ✓ (opcja) Możliwość wysyłania wiadomości SMS pod wybrane numery telefonów komórkowych,
 - ✓ (opcja) Możliwość bezpośredniego monitoringu pracy urządzenia (przy wyposażeniu pompowni w modem komunikacyjny).
- Serwis
 - Gwarancja minimum 3 lata,
 - Obsługa serwisowa z możliwie najbliższej ekspozytury serwisu od siedziby Zamawiającego.

- Wymogi ogólne
 - Wszystkie opisy na urządzeniu wykonane w języku polskim,
 - Wszystkie komunikaty wyświetlane przez sterownik w języku polskim,
 - Dołączona dokumentacja techniczno-ruchowa DTR w języku polskim.

3. Sprzęt.

Sprzęt odpowiadający pod względem typów i ilości wymaganiom zawartym w Projekcie Organizacji Robót zaakceptowanym przez Inspektora.

4. Transport.

Środki transportowe powinny odpowiadać pod względem typów i ilości wymaganiom zawartym w Projekcie Organizacji Robót zaakceptowanym przez Inspektora.

5. Wykonanie robót.

5.1. Roboty przygotowawcze.

1. wytyczenie geodezyjne lokalizacji pompowni
2. pomiar rzędnej terenu w miejscu lokalizacji pompowni
3. pomiar rzędnej kanału doprowadzającego ścieki do pompowni

5.2. Roboty drogowe

1. demontaż nawierzchni ulepszonej w miejscu lokalizacji pompowni
2. wywóz zdemontowanej nawierzchni na miejsce wywozu
3. odtworzenie nawierzchni

5.3. Roboty ziemne

1. zdjęcie warstwy humusu o grubości około 0,30m z pasa technicznego zajętego pod prowadzone Roboty Montażowe, wywóz humusu na odkład do miejsca magazynowania,
2. wykopy otwarte obudowane (obudowa stalowa rozparta) wg wymogów PN-B-10736 i PN-B-06050, wykonywane mechanicznie i ręcznie, wywóz ziemi z urobku na odkład do miejsca magazynowania,
3. zasyпка wykopów ziemią z odkładu lub gruntem budowlanym mineralnym sypkim oraz rozbiórka obudowy ścian wykopu, dowóz ziemi z miejsca magazynowania,
4. zagęszczenie zasyпки wykopów do wskaźnika zagęszczenia $I_s=1,0$ zgodnie z wymogami PN-B-10736,
5. wywóz nadmiaru urobku do miejsca wywozu lub miejsca wskazanego przez Inspektora na terenie gminy, na której prowadzone są roboty,
6. ułożenie warstwy humusu w miejscach prowadzenia robót poza drogami, na szerokość pasa technicznego zajętego przez te roboty.

5.4. Roboty odwodnieniowe

1. Poziom zwierciadła wody gruntowej, na czas prowadzenia Robót, obniżyć do poziomu 0,50 m poniżej rzędnej posadowienia pompowni. Odwodnienie wykopów należy

wykonywać wg wymogów PN-B-06050 przy pomocy powszechnie znanych technik odwodnieniowych.

2. Wody z obniżenia zwierciadła wody gruntowej należy odprowadzić do miejsca zrzutu wód gruntowych.

5.5. Roboty montażowe

1. podłoże posadowienie: wykonać podłoże wzmocnione piaskowo-żwirowe wg PN-/B-02480 grubości 0,15 m. Posadowienie komory czerpalnej (zbiornika) wykonywać na żelbetonowej płycie o wymiarach w rzucie 3,0 x 3,0 m i o grubości 30 cm, wykonanej z betonu hydrotechnicznego B25 W8. Posadowienie powinno spełniać wymagania Norm: PN-82/B-02000, PN-82/B-02001, PN-82/B-02002, PN-82/B-02003, PN-82/B-02004, PN-88/B-02014, PN-76/B-03001, PN-81/B-03020.
2. wymiana gruntu: jeżeli pod dnem wykopu znajdują się grunty słabe i łatwo ściśliwe o małej grubości, należy je usunąć i miejsca te zastąpić piaskiem spełniającym wymogi PN-86/B-02480. W przypadku wystąpienia gruntów słabych i łatwo ściśliwych zalegających głęboko, należy komorę czerpalną (zbiornik) montować na podłożu wzmocnionym, wg szczegółowych rozwiązań uzgodnionych na etapie realizacji.
3. montaż komory czerpalnej (zbiornika): montować z kręgów betonowych lub żelbetonowych z betonu B45. Poszczególne kręgi łączyć na uszczelki i kleić. Włazy montować na następujących rzędnych:
 - w ciągach komunikacyjnych na rzędnej ciągu komunikacyjnego
 - w poboczach dróg i w terenach poza ciągami komunikacyjnymi na rzędnej +0,20 m powyżej terenu w miejscu lokalizacji pompowni.
 - prowadzić geodezyjną obsługę montażu komory czerpalnej (zbiornika) poprzez pomiary kontrolne rzędnych posadowienia dna
4. rurociągi technologiczne, pompy, armatura, urządzenia techniczne
 - zaleca się montaż gotowej, zmontowanej, uzbrojonej i wstępnie sprawdzonej u producenta pompowni.
 - rurociągi technologiczne wykonywać ze stali 1H18N9T, łączyć przez spawanie i na połączenia kołnierzowe wg PN-70/H-74731, przejścia rurociągów przez ściany obudowy pompowni wykonać w szczelnych tulejach przejściowych
 - armatura: łączyć z rurociągami przez kołnierze wg PN-70/H-74731, wrzeczona wyprowadzić do poziomu płyty nastudziennej
 - urządzenia techniczne: montaż pomp winien odbywać się z poziomu płyty nastudziennej poprzez zsunięcie pompy na łańcuchu po prowadnicach wykonanych ze stali nierdzewnej i samoczynne połączenie ze przewodem tłocznym przy użyciu kolana stopowego ze sprzęgłem (kolano stopowe i sprzęgło powinno być wykonane z żeliwa). Rozłączanie i wyciąganie pomp winno być samoczynne po podniesieniu pompy do góry za pomocą łańcucha.
 - w górnej części przewodów tłocznych zamontować króćce DN50 z zasuwą odcinającą do ścieków PN10 i nasadą pożarniczą d:52 wg PN-M-51031 z pokrywą nasady wg PN-M-51-24.
 - w obudowie zamontować drabiny zjazdowe ze stali 1H18N9T, umożliwiające zejście na dno komory czerpalnej
 - przewody wentylacyjne, nawiewno-wywiewne, z rur PVC, wyprowadzić na wysokość 1,5 m powyżej poziomu płyty nastudziennej. Przewód nawiewny doprowadzić 0,4 m nad maksymalne zwierciadło ścieków w pompowni, przewód wywiewny pod stropem pompowni.

5.6. Badania

Badania geotechniczne podłoża, badania wskaźnika zagęszczenia zasypek wykopów, zgodnie z Programem Zapewnienia Jakości Robót (PZJR) opracowany przez Wykonawcę i zatwierdzony przez Inspektora. Podstawą do opracowania PZJR będą wymagania ST.

5.7. Roboty pomiarowe

Wg ST.01.00.

5.8. Próby techniczne działania pompowni

Próby techniczne działania pompowni będą się odbywały staraniem i na koszt Wykonawcy. W przypadku braku ścieków do prób technologicznych wykorzystywana będzie woda wodociągowa na koszt Wykonawcy.

6. Kontrola jakości robót.

6.1. Wymagania ogólne

Ogólne zasady jakości robót podano w ST.00.00. - „Wymagania ogólne”, punkt 6.

Przedmiotem kontroli jakościowej będzie zgodność wykonanych Robót i użytych Materiałów z Dokumentacją Projektową, Specyfikacjami Technicznymi i Poleceniami Inspektora.

6.2. Kontrola i badanie Robót Ziemnych.

Sprawdzaniu podlega:

1. sprawdzenie wykopów i podłoża
2. odwodnienie wykopu
3. zabezpieczenie uzbrojenia podziemnego znajdującego się w obrębie wykopu
4. stan umocnienia wykopów i wykonanie niezbędnych zejść do wykopów
5. zabezpieczenie wszelkich przejść i przejazdów w obrębie wykopów
6. wykonanie zasypki wraz z zagęszczeniem

7. Obmiar robót.

- Jednostką obmiaru jest 1 kpl. pompowni ścieków, w którym uwzględnione są wszystkie Roboty związane z montażem i uruchomieniem pompowni ścieków.

8. Odbiór robót.

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST.00.00. - „Wymagania ogólne”, punkt 7.

1. Odbioru robót należy dokonać zgodnie z PN-EN 1610:2002 lub odpowiednimi normami krajów Unii Europejskiej, jeśli ich zakres dopuszcza prawo polskie.
2. Przy zgłoszeniu do odbioru Wykonawca musi przedłożyć wszystkie dokumenty niezbędne do uzyskania pozwolenia na użytkowanie, a w szczególności dokumenty wymagane w ST.00.00. - „Wymagania ogólne”, punkt 7.5., oraz w warunkach Umowy.

Odbiorowi podlegały będą następujące Roboty:

1. wykopy wraz z podłożem wg wymogów PN-B-10736 i PN-B-06050 oraz wynikami badań

- geotechnicznych podłoża wg zatwierdzonego przez Inspektora PZJR
2. obudowa pompowni ścieków wykonana wg DIN 4034, przejście przewodów grawitacyjnych, tłocznych i elektrycznych przez ścianę obudowy pompowni
 3. badanie szczelności obudowy wg PN-B-10729 i PN-EN 1610
 4. badanie zasyпки wykopów wg wymogów PN-B-10736 wraz z wynikami badań wskaźnika zagęszczenia zasyпки wg PZJR
 5. przewody tłoczne, armatura, pompy
 6. instalacja wentylacji grawitacyjnej nawiewno-wywiewnej pompowni
 7. próby szczelności przewodów tłocznych wg PN-B-10725
 8. próby techniczne i rozruch technologiczny pompowni

9. Podstawa płatności.

Ogólne zasady płatności podano w ST.00.00. - "Wymagania ogólne", punkt 8.

10. Przepisy związane.

DTR oraz instrukcja montażu i uruchomienia pompowni

1. PN-EN 476 Wymagania ogólne dotyczące elementów stosowanych w systemach kanalizacji grawitacyjnej
2. PN-EN 752-1 Zewnętrzne systemy kanalizacyjne. Pojęcia ogólne i definicje
3. PN-EN 752-2 Zewnętrzne systemy kanalizacyjne. Wymagania
4. PN-EN 752-3 Zewnętrzne systemy kanalizacyjne. Planowanie
5. PN-EN 752-4 Zewnętrzne systemy kanalizacyjne. Obliczenia hydrauliczne i oddziaływanie na środowisko
6. PN-EN 752-5 Zewnętrzne systemy kanalizacyjne. Modernizacja
7. PN-EN 752-6 Zewnętrzne systemy kanalizacyjne. Układy pompowe
8. PN-EN 752-7 Zewnętrzne systemy kanalizacyjne. Eksploatacja i użytkowanie
9. PN-EN 1610 Budowa i badania przewodów kanalizacyjnych
10. PN-EN 1671 Zewnętrzne systemy kanalizacji ciśnieniowej
11. PN-EN 1401 Podziemne bezciśnieniowe systemy przewodowe z niezmiękczonego PVC-U do odwadniania i kanalizacji. Wymagania dotyczące rur, kształtek i systemu.
12. PN-EN 1456-1 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do ciśnieniowej kanalizacji deszczowej sanitarnej układanej pod ziemią i nad ziemią. Nieplastifikowany polichlorek winylu PVC-U. Część 1: Wymagania dotyczące elementów rurociągu i systemu
13. PN-B-06050. Roboty ziemne. Wymagania ogólne.
14. PN-B-10736. Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych
15. PN-B-10729. Studzienki kanalizacyjne.
16. DIN 4034. Studzienki kanalizacyjne.
17. PN-74/B-04452. Grunty budowlane. Badania polowe.
18. PN-86/B-02480. Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opis gruntów.
19. PN-82/B-02000 Obciążenie budowli. Zasady ustalania wartości.
20. PN-82/B-02001 Obciążenie budowli. Obciążenia stałe.
21. PN-82/B-02003 Obciążenie budowli. Obciążenia zmienne.
22. PN-82/B-02004 Obciążenie budowli. Obciążenia zmienne technologiczne, obciążenia pojazdami.
23. PN-88/B-02014 Obciążenie budowli. Obciążenia gruntem.
24. PN-76/B-03001. Konstrukcje i podłoża budowli. Ogólne zasady obliczeń.
25. PN-81/B-03020. Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli. Obliczenia.

Gdziekolwiek występują odwołania do Polskich Norm, dopuszczalne jest stosowanie odpowiednich norm krajów Unii Europejskiej, beneficjentów oraz Malty i Cypru w zakresie przyjętym przez polskie prawodawstwo.