

**SPECYFIKACJE TECHNICZNE  
WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT**

**D-09.01.01a**

**NAWADNIANIE TERENÓW ZIELONYCH**

## SPIS TREŚCI

<b>1.</b>	<b>WSTĘP.....</b>	<b>3</b>
1.1.	Przedmiot STWiOR.....	3
1.2.	Zakres stosowania STWiOR.....	3
1.3.	Zakres robót objętych STWiOR.....	3
1.4.	Nazwy i kody robót budowlanych CPV .....	3
1.5.	Określenia podstawowe.....	3
1.6.	Ogólne wymagania dotyczące robót.....	4
1.7.	Ochrona środowiska w czasie wykonywania robót.....	4
1.8.	Ochrona przeciwpożarowa w czasie trwania budowy .....	4
1.9.	Bezpieczeństwo i higiena pracy.....	4
1.10.	Dokumentacja, którą należy przedstawić w trakcie budowy .....	5
<b>2.</b>	<b>MATERIALY .....</b>	<b>5</b>
2.1.	Ogólne wymagania.....	5
2.2.	Rurociągi rozprowadzające .....	5
2.3.	Instalacja zraszająca.....	5
2.3.	Instalacja kroplująca.....	6
2.4.	Instalacja nawadniania dokorzeniowego .....	6
2.5.	Automatyczne sterowanie .....	6
2.6.	Składowanie materiałów na budowie.....	6
<b>3.</b>	<b>SPRZĘT .....</b>	<b>7</b>
3.1.	Wymagania ogólne.....	7
3.2.	Sprzęt używany do wykonywania instalacji nawadniającej.....	7
<b>4.</b>	<b>TRANSPORT.....</b>	<b>7</b>
4.1.	Ogólne wymagania.....	7
4.2.	Transport materiałów.....	7
4.3.	Odbiór materiałów na budowie .....	7
<b>5.</b>	<b>WYKONANIE ROBÓT .....</b>	<b>8</b>
5.1.	Zasady ogólne wykonania robót .....	8
5.2.	Wykonanie poszczególnych elementów systemu .....	8
<b>6.</b>	<b>KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT .....</b>	<b>8</b>
6.1.	Wymagania ogólne.....	8
6.2.	Badania przed przystąpieniem do robót .....	9
6.3.	Badania w czasie robót .....	9
6.3.1.	Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów cech geometrycznych wykopu.....	9
6.3.2.	Szerokość wykopu .....	9
6.3.3.	Głębokość wykopu.....	9
6.3.4.	Wyrównanie dna wykopu .....	9
6.3.5.	Ukształtowanie osi w planie .....	9
6.3.6.	Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów prac montażowych.....	9
6.4.	Badania po wykonaniu robót instalacyjnych.....	9
<b>7.</b>	<b>OBMIAR ROBÓT .....</b>	<b>10</b>
7.1.	Wymagania ogólne.....	10
7.2.	Jednostki obmiaru robót .....	10
<b>8.</b>	<b>ODBIÓR ROBÓT .....</b>	<b>10</b>
8.1.	Wymagania ogólne.....	10
<b>9.</b>	<b>PODSTAWA PŁATNOŚCI .....</b>	<b>10</b>
9.1.	Ustalenia ogólne. ....	10
9.2.	Sposób rozliczenia robót tymczasowych i prac towarzyszących .....	11
9.3.	Cena jednostki obmiarowej.....	11
	• cena 1 km robót pomiarowych:.....	11
	• cena wykonania 1 m <sup>3</sup> wykopów:.....	11
	• cena zasypania 1 m <sup>3</sup> wykopów: .....	11
	• cena ułożenia 1 m rurociągów: .....	11
	• cena 1 m oznakowania trasy rurociągów: .....	11
	• cena 1 m <sup>2</sup> podłoża z materiałów sypkich: .....	11
	• cena montażu kompletu studzienki elektrozaworowej:.....	12
	• cena montażu kompletu kształtek:.....	12
<b>10.</b>	<b>PRZEPISY ZWIĄZANE .....</b>	<b>12</b>
10.1.	Ustawy i rozporządzenia .....	12
10.2.	Normy .....	13

## NAW-01.00.00 - NAWADNIANIE TERENÓW ZIELONYCH

### 1. WSTĘP

#### 1.1. Przedmiot STWiOR

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót dotyczących przebudowy systemu nawadniania terenów zieleni i dostosowanie do nowej infrastruktury związanej z przebudową pasów drogowych ulic: Strzeleckiej, Królowej Jadwigi, Kazimierza Wielkiego oraz budowa dróg rowerowych poza pasami drogowymi tych ulic.

#### 1.2. Zakres stosowania STWiOR

Specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót stosowana będzie jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót opisanych w niniejszej STWiOR i dokumentacji projektowej.

#### 1.3. Zakres robót objętych STWiOR

W ramach niniejszej specyfikacji zawarto zasady prowadzenia robót związanych z przebudową systemu nawadniania i obejmujących:

- demontaż i zabezpieczenie zraszaczy po wytyczeniu przez geodetę przebiegu ścieżki rowerowej,
- odsłonięcie rurociągów przebiegających pod planowaną ścieżką rowerową i zabezpieczenie rurami osłonowymi typu Arot,
- przebudowa sekcji zraszających z dostosowaniem do zaprojektowanej ścieżki rowerowej,
- wymiana dysz, regulacja kąta i zasięgu dostosowując do zmienionych kształtów trawnika,
- zmiana usytuowania zraszaczy w sekcji środkowej i regulacja zasięgu, w niektórych przypadkach wymiana dysz na dysze o mniejszym zasięgu,
- zbudowanie sekcji od nowa ze względu na lokalizację istniejącego kolektora w pasie przeznaczonym na ścieżkę rowerową,
- montaż dodatkowej sekcji zraszającej,
- montaż sekcji nawadniania dokorzeniowego,
- montaż studzienki z elektrozaworami,
- montaż sterownika bateryjnego i czujnika deszczu,
- przesunięcie istniejącego czujnika deszczu.

#### 1.4. Nazwy i kody robót budowlanych CPV

- Roboty nawadniające 45232120-9
- Roboty budowlane w zakresie rurociągów nawadniających 45232121-6

#### 1.5. Określenia podstawowe

Użyte w STWiOR, wymienione poniżej definicje i pojęcia należy rozumieć następująco:

- System nawadniania - system instalacyjny dostarczający wodę zimną do podlewania roślin na wybranym terenie,
- Zraszacz – urządzenie służące do rozpylania wody,
- Linia kroplująca - przewód PE służący do dystrybucji wody bezpośrednio pod rośliny, wyposażony w równomiernie rozmieszczone kropłowniki,
- Nawadniacz dokorzeniowy - urządzenie nawadniające zamontowane pod ziemią w bezpośrednim sąsiedztwie bryły korzeniowej drzewa, wyposażone w dyszę z kompensacją ciśnienia o przepływie 57l/h oraz osłonę przeciwpiaaskową,
- Rurociągi rozprowadzające - rurociągi PE100 PN10 SDR17 ø50/40/25/20mm doprowadzające wodę do urządzeń nawadniających,
- Studzienka elektrozaworowa – skrzynka z HDPE, w której zlokalizowane są elektrozawory,
- Elektrozawór – zawór sterowany elektrycznie,

- Sterownik - urządzenie elektroniczne, w którym programuje się godziny włączania i czas nawadniania poszczególnych sekcji systemu nawadniania,
- Czujnik deszczu - urządzenie blokujące włączenie systemu nawadniania, gdy opad osiągnie lub przekroczy ustaloną wysokość,
- Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podstawowymi.

#### **1.6. Ogólne wymagania dotyczące robót**

Niniejsza specyfikacja obejmuje całość robót związanych z przebudową systemu nawadniania: demontaż elementów instalacji zraszającej, tyczenie tras rurociągów, wykopy, montaż rurociągów, montaż urządzeń nawadniających i sterujących oraz wszystkie roboty pomocnicze. Wykonawca odpowiada za jakość wykonania tychże robót oraz ich zgodność z umową, projektem wykonawczym i poleceniami zarządzającego realizacją umowy. Wprowadzenie jakichkolwiek odstępstw od tych dokumentów wymaga akceptacji zarządzającego realizacją umowy.

#### **1.7. Ochrona środowiska w czasie wykonywania robót**

W czasie prowadzenia robót Wykonawca ma obowiązek znać i stosować wszelkie przepisy dotyczące ochrony środowiska naturalnego.

W okresie trwania budowy i wykańczania robót Wykonawca będzie:

- utrzymywać teren budowy i wykopy w stanie bez wody stojącej,
- podejmować wszelkie uzasadnione kroki mające na celu stosowanie się do przepisów i norm dotyczących ochrony środowiska na terenie i wokół terenu 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, ukopów i dróg dojazdowych,
- środki ostrożności i zabezpieczenia przed:
  - zanieczyszczeniem zbiorników i cieków wodnych pyłami lub substancjami toksycznymi,
  - zanieczyszczeniem powietrza pyłami i gazami,
  - możliwością powstania pożaru.

#### **1.8. Ochrona przeciwpożarowa w czasie trwania budowy**

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

#### **1.9. 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 niespełniających 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.

Uznaje się, że wszelkie koszty związane z wypełnieniem wymagań określonych powyżej nie podlegają odrębnej zapłacie i są uwzględnione w cenie umownej.

### 1.10. Dokumentacja, którą należy przedstawić w trakcie budowy

Dokumentacja przedstawiona przez Wykonawcę w trakcie prac musi być zgodna z zasadami podanymi w STWiOR.

## 2. MATERIAŁY

### 2.1. Ogólne wymagania

Wszystkie stosowane materiały powinny być nowe, odpowiadać Polskim Normom oraz być dopuszczone do stosowania w budownictwie jak również powinny posiadać co najmniej jeden z niżej wymienionych dokumentów:

- Aprobata techniczna,
- Deklaracja zgodności,
- Atest higieniczny,
- Certyfikat.

### 2.2. Rurociągi rozprowadzające

Istniejące rurociągi PE zlokalizowane pod projektowaną ścieżką rowerową należy odsłonić i zabezpieczyć rurami osłonowymi typu Arot, natomiast rurociągi sekcyjne i przyłącza do zraszaczy przeznaczone do demontażu należy odkopać i przekazać do utylizacji.

Zasilanie nowobudowanych sekcji nawadniających należy wykonać z rurociągów PE PN10 śr. 50/40/25mm łączonych za pomocą atestowanych złączek ciśnieniowych skręcanych. Rurociągi należy ułożyć na głębokości  $\pm 0,50$  m. Podczas zasypywania wykopu konieczne jest ułożenie niebieskiej taśmy ostrzegawczej.

Połączenia pomiędzy rurociągami rozprowadzającymi a zraszaczami należy wykonać z rur PE 20 PN10. Prowadzone prace ziemne należy wykonywać mechanicznie lub ręcznie z zachowaniem szczególnej ostrożności w celu uniknięcia uszkodzeń podziemnej sieci rurociągów oraz kabli energetycznych.

Elektrozawory zasilające projektowane sekcje nawadniające wraz z 2-sekcyjnym sterownikiem baterijnym należy zamontować w prostokątnej studzience osłonowej. Studzienkę osłonową z polietylenu o dużej gęstości, zamykaną na śrubę, należy zamontować obok szeregu trzech istniejących studzienek elektrozaworowych znajdujących się w pobliżu studni wodomierzowej.

Przed zimą należy odwodnić wszystkie rurociągi poprzez przedmuchanie sprężonym powietrzem.

### 2.3. Instalacja zraszająca

Instalację zraszającą zaprojektowano na zraszaczach wynurzanych tzw. pop-up. Są to głowice zraszające z dyszami statycznymi i rotacyjnymi oraz zraszacze rotacyjne.

Na trawnikach wzdłuż ul. Strzeleckiej zraszacze należy zdemontować i zbudować sekcje od nowa (nr I-IV). Ze względu na usytuowanie ścieżki w środku trawnika zaprojektowana została dodatkowa sekcja zraszająca (nr XVI) oparta na głowicach z dyszami typu VAN.

Na trawniku wzdłuż ul. Królowej Jadwigi konieczne jest zbudowanie sekcji nr VII i XI od nowa ze względu na lokalizację istniejącego kolektora i zraszaczy w pasie przeznaczonym na ścieżkę rowerową. W sekcjach w środkowej części trawnika (nr VIII i IX) zraszacze należy przesunąć, wyregulować zasięg, a w niektórych przypadkach wymienić dysze. W sekcji nr XIII jeden ze zraszaczy należy przesunąć, natomiast drugi zdemontować razem z przyłączem. W istniejących zraszaczach sekcji nr XII dysze i ich zasięgi należy dostosować do projektowanego zagospodarowania terenu.

Głowice zraszające należy zainstalować w taki sposób, żeby ich górna część usytuowana była na równi z powierzchnią trawnika. Podczas pracy ciśnienie podanej wody wypycha głowicę zraszającą z obudowy rozpoczynając zraszanie. Po zamknięciu dopływu wody zraszacz chowa się do obudowy.

Podczas przebudowy instalacji można wykorzystać urządzenia wcześniej zdemontowane, pod warunkiem zachowania ich właściwości technicznych i braku widocznych, trwałych uszkodzeń. W przeciwnym wypadku należy dostarczyć i zamontować nowe zraszacze. Niewykorzystane urządzenia sprawne technicznie należy przekazać Zamawiającemu, natomiast uszkodzone oddać do utylizacji.

### 2.3. Instalacja kroplująca

Projektowane nasadzenia nawadniane będą za pomocą instalacji kroplującej. Linię kroplującą stanowi przewód PE o grubości ścianki  $1,0 \div 1,2$  mm, z wbudowanymi kropłownikami sferycznymi. W projekcie przewidziano zastosowanie linii kroplujących  $\varnothing 16$  mm z kompensacją ciśnienia, o rozstawie kropłowników 0,33 m i wydatku  $1,6 \div 2,3$  l/h. Ciśnienie pracy musi mieścić się przedziale 2,0 ÷ 3,5 bar. Zaprojektowano 100 m linii kroplującej.

Linie kroplujące należy układać na glebie w pasach między roślinami i przytwierdzić szpilkami do podłoża. Linia jest stabilizowana na UV, wielosezonowa, mrozoodporna i pozostaje na miejscu zainstalowania również w okresie zimowym. Można ją przykryć dowolnym materiałem do ściółkowania np. korą lub matami. Projektowaną linię należy podłączyć do istniejącego rurociągu zasilającego sekcję kroplującą (nr XIV) za pomocą przyłączy wykonanych z rur PE 25 PN10.

Podczas przebudowy terenów zieleni, w miejscu projektowanych utwardzeń i nasadzeń przewidzianych do likwidacji, niepotrzebną linię kroplującą należy zdemonstrować, a przyłącza zasilające zaślepić.

### 2.4. Instalacja nawadniania dokorzeniowego

Przy każdym drzewie zaprojektowane zostały po trzy nawadniacze dokorzeniowe o średnicy 10,2 cm i wysokości 91 cm. Każdy wyposażony jest w dyszę o wydajności 57 l/h i kompensacji ciśnienia w zakresie od 1,5 do 5,5 bar. Zaprojektowano łącznie 9 kpl. nawadniaczy o łącznym wydatku 0,513 m<sup>3</sup>/h, które stanowią oddzielną sekcję nawadniającą nr XVII. Sekcja nawadniania dokorzeniowego powinna zostać wyposażona w filtr  $\frac{3}{4}$ " z regulacją ciśnienia zamontowany za elektrozaworem w studzience osłonowej.

Zasilanie sekcji nawadniania dokorzeniowego należy wykonać z rurociągu PE PN10 śr. 25 mm. Połączenia pomiędzy rurociągiem zasilającym a nawadniaczami należy wykonać z rur PE PN10 śr. 20 mm.

### 2.5. Automatyczne sterowanie

Istniejący system sterowania składa się z wodoodpornych sterowników bateryjnych, czujników deszczu, elektrozaworów oraz okablowania sterującego.

Zaprojektowane zostały dwie dodatkowe sekcje nawadniające z elektrozaworami 9V, 2-sekcyjny sterownik bateryjny oraz czujnik deszczu.

#### Sterownik

Sterownik bateryjny przeznaczony jest do automatyzacji nawadniania w miejscach, gdzie zasilanie energią elektryczną jest niedostępne. Jego niewielkie wymiary oraz wodoodporna obudowa pozwalają na instalację zarówno na zewnątrz, jak i wewnątrz budynku lub też bezpośrednio w skrzynkach zaworowych.

Projektowany sterownik bateryjny obsługujący 2 sekcje należy zamontować w studzience z elektrozaworami w taki sposób aby zapewnić łatwy dostęp do sterownika osobom obsługującym.

#### Czujniki deszczu

Czujnik deszczu umożliwia racjonalizację nawadniania. Urządzenie mierzy wielkość opadu atmosferycznego i automatycznie blokuje nawadnianie po przekroczeniu ustalonej wysokości opadu. Cykl nawadniania zostaje wstrzymany bez zmiany programu sterownika. Urządzenia należy montować w miejscu nieosłoniętym, w pełni wystawionym na opad atmosferyczny. Projektowany czujnik deszczu należy podłączyć do sterownika bateryjnego za pomocą przewodu sterującego YKY 2x1 mm<sup>2</sup>.

Jeden z istniejących czujników deszczu wymaga również zmiany lokalizacji ze względu na kolizję z projektowaną ścieżką rowerową.

Proponowana lokalizacja czujników została zaznaczona na planie sytuacyjnym. Ostateczną lokalizację można wybrać na etapie realizacji inwestycji.

#### Elektrozawory i okablowanie sterujące

Zaprojektowane zostały dwa dodatkowe elektrozawory 9V: 1,5" typu 150-PGA-9V dla projektowanej sekcji zraszającej oraz 1" typu 100-DV-9V dla sekcji nawadniania dokorzeniowego.

Sygnal sterujący ze sterownika bateryjnego przesyłany jest za pomocą przewodu sterującego YKY 3x1,5 mm<sup>2</sup>.

### 2.6. Składowanie materiałów na budowie

Materiały małogabarytowe takie jak: elektrozawory, zawory kulowe, złączki itp. należy składować w pomieszczeniach zamkniętych w sposób uporządkowany, zapewniający zachowanie ich jakości i przydatności do wbudowania.

Jako zasadę należy przyjąć, że rury z tworzyw winny być składowane tak długo jak to możliwe w oryginalnym opakowaniu (zwojach lub wiązkach). Zwoje te należy składować w pozycji poziomej do wysokości 1,5 m. Powierzchnia składowania musi być płaska, wolna od kamieni i ostrych przedmiotów.

Gdy rury są składowane po rozpakowaniu w stertach należy zastosować boczne wsporniki, najlepiej drewniane lub wyłożone drewnem w maksymalnych odstępach co 1,5 m. Gdy nie jest możliwe podparcie rur na całej długości, to spodnia warstwa rur winna spoczywać na drewnianych łatach szerokości min. 50 mm. Rozstaw podpór nie większy niż 2 m. Rury o różnych średnicach i grubościach winny być składowane oddzielnie, a gdy nie jest to możliwe, najszywniejsze powinny znajdować się na spodzie. W stercie nie powinno znajdować się więcej niż 7 warstw, lecz nie wyżej niż 1 m. Gdy wiadomo, że składowane rury nie zostaną ułożone w ciągu 12 miesięcy, należy je zabezpieczyć przed nadmiernym wpływem promieniowania słonecznego poprzez zadaszenie. Rur PE nie wolno nakrywać w sposób uniemożliwiający swobodne przewietrzenie. Podczas ładowania, rozładowywania i składowania rury należy zabezpieczyć przed uszkodzeniami mechanicznymi.

### **3. SPRZĘT**

#### **3.1. Wymagania ogólne**

Dobry sprzęt musi gwarantować jakość określoną w dokumentacji projektowej i specyfikacji technicznej oraz spełniać wszystkie warunki bezpieczeństwa BHP. Dobór sprzętu winien być zaakceptowany przez Inspektora Nadzoru.

#### **3.2. Sprzęt używany do wykonywania instalacji nawadniającej**

Wykonawca przystępujący do wykonania systemu nawadniania powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu gwarantującego właściwą jakość robót:

- sprzęt do obcinania i oprawiania rur PE,
- narzędzia do łączenia rur za pomocą przewidzianych złączy,
- sprzęt niezbędny do wykonania i zasypywania wykopów,
- pompkę ręczną lub agregat pompowy przystosowany do wykonywania prób ciśnieniowych.

### **4. TRANSPORT**

#### **4.1. Ogólne wymagania**

Wszystkie materiały niezbędne do wykonania systemu nawadniania można przewozić dowolnymi środkami transportu zaakceptowanymi przez zarządzającego realizacją umowy. Załadunek, transport i rozładunek materiałów należy przeprowadzać zgodnie z przepisami BIOZ i przepisami o ruchu drogowym.

#### **4.2. Transport materiałów**

Wykonawca zobowiązany jest do stosowania środków transportu, które pozwolą uniknąć uszkodzeń i odkształceń przewożonych materiałów. Ilość używanych środków transportu musi zapewnić prowadzenie robót zgodnie z harmonogramem prac na budowie.

Transport poszczególnych materiałów powinien odbywać się zgodnie z zaleceniami ich producentów. Ze względu na właściwości fizyczne i mechaniczne rur PE należy przy ich transporcie zachować następujące wymagania dodatkowe:

- przewóz powinien odbywać się w przedziale temperatur powietrza zewnętrznego  $-5^{\circ}\text{C} \div 30^{\circ}\text{C}$ , przy czym powinna być zachowana szczególna ostrożność przy temperaturach ujemnych i bliskich zera ze względu na podwyższoną kruchość tworzywa,
- rury powinny być zabezpieczone przed występującymi w czasie transportu zarysowaniami.

#### **4.3. Odbiór materiałów na budowie**

Materiały należy dostarczyć na budowę wraz ze świadectwem jakości, kartami gwarancyjnymi, protokołami odbioru technicznego oraz atestem zgodności z normą. Dostarczone na miejsce budowy materiały należy sprawdzić pod względem kompletności i zgodności z danymi producenta oraz przeprowadzić ich oględziny. W razie stwierdzenia wad lub powstania wątpliwości co do ich jakości należy przed wbudowaniem powiadomić Inspektora Nadzoru celem podjęcia decyzji o możliwości ich wykorzystania.

## 5. WYKONANIE ROBÓT

### 5.1. Zasady ogólne wykonania robót

Polecenia Inspektora nadzoru wykonywane będą nie później niż w czasie przez niego wyznaczonym, po ich otrzymaniu przez Wykonawcę, pod groźbą zatrzymania robót. Skutki finansowe z tego tytułu ponosi wykonawca.

### 5.2. Wykonanie poszczególnych elementów systemu

Przewidziany układ sieci rurociągów zasilających oraz rozmieszczenie urządzeń systemu automatycznego nawadniania dostosowano do planowanego zagospodarowania terenów zielonych.

- **roboty ziemne** - należy wykonywać mechanicznie i ręcznie z zachowaniem szczególnej ostrożności w celu uniknięcia uszkodzeń podziemnej sieci rurociągów oraz kabli energetycznych. Zaprojektowano wykopy o ścianach pionowych bez obudowy o głębokości do 0,60 m. Przed rozpoczęciem wykonania podsypki dno wykopu powinno być oczyszczone z odpadów materiałów budowlanych. Na dnie wykopu należy ułożyć podsypkę z piasku grubo- lub średnioziarnistego gr. 0,10m. Rury należy następnie równo ułożyć na podsypce, zwracając szczególną uwagę na ich podparcie na całej długości. Grunt wydobywany z wykopu powinien być składowany po jednej stronie oraz wykorzystany w maksymalnym stopniu do zasypki. Wykop należy zasypać piaskiem bez brył, gruzu, śmieci itp., które mogłyby uszkodzić rury lub spowodować niewłaściwe zagęszczenie zasypki. Niewykorzystaną część urobku, śmieci, gruz itp. należy wywieźć samochodem samowyladowczym do miejsca rozładunku oraz przekazać do utylizacji.
- **rurociągi przesyłowe** – zaprojektowano z rur PE 50/40/32 PN10, prowadzonych na głębokości  $\pm 0,50$  m. Do wykonywania połączeń w projektowanej instalacji należy zastosować atestowane kształtki ciśnieniowe skręcane. W przypadku wystąpienia przeszkód terenowych istnieje możliwość ominięcia ich dzięki elastyczności rur PE. Dzięki wytrzymałości materiału PE istnieje możliwość ułożenia rurociągu płyciej, gdy jest to konieczne. W przypadku przechodzenia pod nawierzchniami utwardzonymi zachodzi konieczność układania rurociągów w rurach osłonowych. Zasypując wykop, konieczne jest ułożenie niebieskiej folii ostrzegawczej około 0,10m nad rurociągiem. Połączenia pomiędzy rurociągami rozprowadzającymi a urządzeniami nawadniającymi wykonuje się przy zastosowaniu rur PE 20 PN10.
- **zraszacze** – głowice zraszające należy zamontować na równi z powierzchnią trawnika. Podczas pracy ciśnienie podanej wody wypycha głowicę zraszającą z obudowy rozpoczynając zraszanie. Po zamknięciu dopływu wody zraszacz chowa się do obudowy.
- **linia kroplująca** – linie kroplujące należy układać na glebie, między roślinami i przytwierdzić do podłoża przeznaczonymi do tego celu szpilkami. Można je przykryć dowolnym materiałem do ściółkowania np. korą lub matami. Zalecane ciśnienie pracy powinno się mieścić w przedziale 2,0÷3,5 atm.
- **nawadniacze dokerzeniowe** – urządzenia należy zamontować pod ziemią w bezpośrednim sąsiedztwie bryły korzeniowej. Na każde urządzenie należy zastosować osłonę przeciwpiaсковą, która zapobiega przedostawaniu się drobnych cząstek gleby do koszykowo tkanego zbiornika nawadniacza.
- **studzienka elektrozaorowa** – należy posadowić obok istniejących studzienek i wypoziomować do powierzchni terenu. Pod skrzynkami należy zastosować podsypkę żwirową gr. 0,10 m.
- **elektrozaor** - należy podłączyć do zasilania wodnego poprzez przedłużenie kolektora PCV z sąsiedniej studzienki zaorowej oraz do istniejącego sterownika WP-6 za pomocą przewodu sterującego YKY 3x1,5 mm<sup>2</sup>.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1. Wymagania ogólne

Kontrolując jakości robót należy zwrócić uwagę na:

- użycie właściwych materiałów i urządzeń,
- prawidłowość wykonanych połączeń, podpór, wydłużeń, prowadzenia instalacji, jakości zastosowanych materiałów uszczelniających,



- wielkość spadków przewodów,
- zgodność wykonania z dokumentacją techniczną,
- badania szczelności przewodów.

## 6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien przekazać Inspektorowi Nadzoru wszystkie świadectwa jakości i atesty stosowanych materiałów. Materiały bez tych dokumentów nie mogą być wbudowane.

## 6.3. Badania w czasie robót

### 6.3.1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów cech geometrycznych wykopu

Tab. 3

Lp.	Wyszczególnienie badań i pomiarów	Minimalna częstotliwość badań i pomiarów
1	Szerokość wykopu	1 raz na 100 m
2	Głębokość wykopu	Co 20 m
3	Wyrównanie dna wykopu	1 raz na 100 m
4	Ukształtowanie osi w planie	Co 50 m

### 6.3.2. Szerokość wykopu

Szerokość wykopu nie może różnić się od szerokości projektowanej o więcej niż +10 cm i -5 cm.

### 6.3.3. Głębokość wykopu

Głębokość wykopu nie powinna różnić się od zaprojektowanej i przedstawionej w projekcie wykonawczym o +10 cm i -10 cm.

### 6.3.4. Wyrównanie dna wykopu

Dopuszcza się nierówności dochodzące do 10% głębokości wykopu.

### 6.3.5. Ukształtowanie osi w planie

Oś w planie nie może być przesunięta w stosunku do osi projektowanej o więcej niż  $\pm 20$  cm.

### 6.3.6. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów prac montażowych

Tab. 4

Lp.	Wyszczególnienie badań i pomiarów	Minimalna częstotliwość badań i pomiarów
1	Poprawność rozłożenia rur	1 raz na poszczególnych rurociągach
2	Poprawność rozłożenia i podłączenia linii kroplujących	1 raz w poszczególnych sekcjach
3	Montaż opasek i przelotów	Należy sprawdzić każdy pojedynczy element
4	Montaż nawadniaczy dokorzeniowych	Należy sprawdzić poprawność zamontowania każdego nawadniacza
5	Montaż elektrozaworów	Należy sprawdzić poprawność zamontowania każdego elektrozaworu
6	Montaż trójników	Należy sprawdzić każdy pojedynczy element
7	Montaż okablowania sterującego	1 raz na poszczególnych odcinkach
8	Montaż sterownika	1 raz dla każdego ze sterowników
9	Montaż rejestratorów	1 raz dla każdego z rejestratorów
10	Montaż czujników wilgotności podłoża	1 raz dla każdego z czujników

## 6.4. Badania po wykonaniu robót instalacyjnych

Przed całkowitym zakryciem instalacji należy przeprowadzić próbę szczelności instalacji wg. PN-EN 805:2002. Przed próbą instalację należy napełnić wodą i dokładnie odpowietrzyć. W przypadku wystąpienia przecieków podczas próby szczelności, nieszczelności należy usunąć i ponownie przeprowadzić próbę szczelności.

## 7. OBMIAR ROBÓT

### 7.1. Wymagania ogólne

Obmiar robót ma za zadanie określać faktyczny zakres wykonanych robót wg stanu na dzień jego przeprowadzenia. Roboty można uznać za wykonane pod warunkiem, że wykonano je zgodnie z wymaganiami zawartymi w projekcie wykonawczym i szczegółowych specyfikacjach technicznych, a ich ilość podaje się w jednostkach ustalonych w wycenionym przedmiarze robót wchodzącym w skład umowy. Jakikolwiek błąd lub przeoczenie (opuszczenie) w ilościach podanych w przedmiarze robót lub gdzie indziej w szczegółowej specyfikacji technicznej nie zwalnia Wykonawcy od obowiązku wykonania wszystkich robót.

### 7.2. Jednostki obmiaru robót

Jednostkami obmiarowymi są:

- dla robót pomiarowych przy robotach liniowych – km (kilometr),
- dla wykonania wykopów liniowych – m<sup>3</sup> (metr sześcienny),
- dla zasypywania wykopów – m<sup>3</sup> (metr sześcienny),
- dla ułożenia rurociągów – m (metr),
- dla oznakowania trasy rurociągu – m (metr),
- dla podłoży z materiałów sypkich – m<sup>2</sup> (metr kwadratowy),
- dla montażu studzienki elektroizolacyjnej z wyposażeniem - kpl. (komplet),
- dla montażu kształtek – kpl. (komplet),
- dla montażu przyłączy pod zraszacz – szt. (sztuka),
- dla montażu zraszaczy – szt. (sztuka),
- dla montażu linii kroplującej – kpl. (komplet),
- dla montażu nawadniaczy dokorzeniowych – kpl. (komplet).

## 8. ODBIÓR ROBÓT

### 8.1. Wymagania ogólne

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, ogólną specyfikacją techniczną i wymaganiami Inspektora nadzoru, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem dopuszczalnej tolerancji dały wyniki pozytywne.

- Oferenci zobowiązani są, przed opracowaniem oferty, dokładnie i szczegółowo zapoznać się z projektem budowlanym oraz niniejszą specyfikacją techniczną, aby stwierdzić, czy zawiera w swej treści niezbędne rozwiązania, jak też właściwy zakres rzeczowy (zgodnie z art. 649 K.C.).
- Zaleca się, aby oferent dokonał wizji lokalnej na terenie, gdzie mają być wykonane roboty, oraz na swoją odpowiedzialność i ryzyko uzyskać wszelkie istotne informacje, które mogą być konieczne do przygotowania oferty. Ponadto powinien zapoznać się z karami umownymi grożącymi za nie wywiązanie się z warunków umowy.
- W przypadku rozbieżności pomiędzy dostarczonym przedmiarem robót, a dokumentacją wykonawczą należy powyższy fakt zgłosić do zamawiającego i uzyskać zgodę na wprowadzenie tych robót do kosztorysu. Zamawiający zawiadomi również pozostałych uczestników postępowania o konieczności wprowadzenia tych robót, aby kosztorysy ofertowe były kompletne i porównywalne.
- Wykonawca powinien koordynować swoje prace z innymi firmami współpracującymi na terenie inwestycji, co przyczynia się do sprawnego postępu robót i terminowego wykonania.
- Odbiór robót powinien być przeprowadzony w czasie umożliwiającym wykonanie ewentualnych napraw wadliwie wykonanej instalacji bez hamowania postępu robót.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

### 9.1. Ustalenia ogólne.

Podstawą płatności jest cena jednostkowa skalkulowana przez Wykonawcę za jednostkę obmiarową ustaloną dla danej pozycji kosztorysu.

Dla pozycji kosztorysowych wycenionych ryczałtowo podstawą płatności jest wartość (kwota) podana przez Wykonawcę w danej pozycji kosztorysu. Cena jednostkowa lub kwota ryczałtowa pozycji kosztorysowej będzie

uwzględniać wszystkie czynności, wymagania i badania składające się na jej wykonanie, określone dla tej roboty specyfikacji technicznej i w dokumentacji projektowej.

Ceny jednostkowe lub kwoty ryczałtowej robót będą obejmować:

- robocizną bezpośrednią wraz z towarzyszącymi kosztami,
- wartość zużytych materiałów wraz z kosztami zakupu, magazynowania, ewentualnych ubytków i transportu na teren budowy,
- wartość pracy sprzętu wraz z towarzyszącymi kosztami,
- koszty pośrednie, zysk kalkulacyjny i ryzyko,
- podatki obliczone zgodnie z obowiązującymi przepisami.

Do cen jednostkowych nie należy wliczać podatku VAT.

Warunki płatności ustalone zostaną pomiędzy Wykonawcą robót wyłonionym w wyniku przetargu a Inwestorem.

## 9.2. Sposób rozliczenia robót tymczasowych i prac towarzyszących

Cena wykonania robót określonych niniejszą specyfikacją techniczną obejmuje:

- a) roboty tymczasowe, które są potrzebne do wykonania robót podstawowych, ale nie są przekazywane Zamawiającemu i są usuwane po wykonaniu robót podstawowych,
- b) prace towarzyszące, które są niezbędne do wykonania robót podstawowych, nie zaliczane do robót tymczasowych z wyłączeniem:
  - urządzenia i likwidacji placu budowy,
  - wykonania, utrzymania w czasie realizacji robót i usunięcia po ich zakończeniu, tymczasowej organizacji ruchu

## 9.3. Cena jednostki obmiarowej

- **cena 1 km robót pomiarowych:**
  - sprawdzenie i uzupełnienie osi trasy dodatkowymi punktami,
  - niwelacja kontrolna reperów i osi trasy,
  - wyznaczenie krawędzi skarp z ustawieniem i konserwacją szablono-
  - zabezpieczenie osi trasy przez wyniesienie jej poza obręb robót,
  - wykonywanie pomiarów bieżących w miarę postępu robót,
  - wyrób kołków pomiarowych i reperów w okresie budowy.
- **cena wykonania 1 m<sup>3</sup> wykopów:**
  - odspojenie gruntu,
  - wydobywanie urobku,
  - złożenie urobku po jednej stronie wykopu,
  - wyprofilowanie dna wykopu,
- **cena zasypania 1 m<sup>3</sup> wykopów:**
  - zasypanie gruntem leżącym obok warstwami 20 cm,
  - zagęszczenie ręczne.
- **cena ułożenia 1 m rurociągów:**
  - wyrównanie dna wykopu,
  - ręczne rozciągnięcie rur i ułożenie na dnie wykopu,
  - dopasowanie końcówek rur z ewentualnym przycięciem.
- **cena 1 m oznakowania trasy rurociągów:**
  - dostawa materiałów,
  - rozwinięcie taśmy,
  - ułożenie taśmy w wykopie nad częściowo zasypnym rurociągiem.
- **cena 1 m<sup>2</sup> podłoża z materiałów sypkich:**
  - wyrównanie dna wykopu,
  - zrzucenie materiałów na dno wykopu,
  - rozścielenie materiałów,

- ubicie ręczne warstwami co 10 cm.
- **cena montażu kompletu studzienki elektroaworowej:**
  - dostarczenie materiałów,
  - wyznaczenie miejsca montażu,
  - osadzenie studzienki,
  - montaż urządzeń i kształtek,
  - obsypanie studzienki.
- **cena montażu kompletu kształtek:**
  - dostarczenie materiałów,
  - wyznaczenie miejsca montażu,
  - montaż kształtek.
- **cena montażu głowicy zraszającej:**
  - dostarczenie materiałów,
  - wyznaczenie miejsca montażu,
  - montaż głowicy zraszającej oraz dyszy.
- **cena montażu przyłącza pod zraszacz:**
  - dostarczenie materiałów,
  - wyznaczenie miejsca montażu,
  - montaż kształtek.
- **cena montażu linii kroplującej:**
  - dostarczenie materiałów,
  - wyznaczenie miejsca montażu,
  - rozłożenie, przytwierdzenie i połączenie linii kroplującej.
- **cena montażu nawadniacza dokorzeniowego:**
  - dostarczenie materiałów,
  - wyznaczenie miejsca montażu,
  - montaż nawadniacza z osłoną antypiąskową.
- **cena montażu przyłącza do nawadniacza dokorzeniowego:**
  - dostarczenie materiałów,
  - wyznaczenie miejsca montażu,
  - montaż kształtek.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1. Ustawy i rozporządzenia

- a) Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane (Dz.U. z 2003 roku Nr 207, poz. 2016),
- b) Zarządzenie Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 15 grudnia 1994r. w sprawie dziennika budowy oraz tablicy informacyjnej (Monitor Polski Nr 2 z 1995 roku, poz. 29),
- c) Ustawa z dnia 18 lipca 2001 r. – Prawo wodne (Dz.U. Nr 115, poz.1229 z późniejszymi zmianami),
- d) Ustawa o dostępie do informacji o środowisku i jego ochronie oraz o ocenach oddziaływania na środowisko z dnia 9 listopada 2000 r. (DZ.U. Nr 109/2000 poz. 1157)
- e) Rozporządzenie Ministra Infrastruktury w sprawie sposobów deklarowania zgodności wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym z dnia 11 sierpnia 2004 r. (Dz. U. Nr 198, poz. 2041)
- f) Rozporządzenie Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 21.11.1995 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie aprobat i kryteriów technicznych dotyczących wyrobów budowlanych (Dz.U. Nr 136/1995, poz. 672)
- g) Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 18 maja 2004 r. w sprawie określenia metod i podstaw sporządzania kosztorysu inwestorskiego obliczania planowanych kosztów prac projektowych oraz planowanych kosztów robót budowlanych określonych w programie funkcjonalno-użytkowym (Dz.U. z 2004 r. Nr 130, poz. 1389)

- h) Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003 r. w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (Dz.U. Nr 120, poz. 1126 z 2003 r.)

## **10.2 Normy**

- a) PN-EN 805:202 Zaopatrzenie w wodę - Wymagania dotyczące systemów zewnętrznych i ich części składowych
- b) PN-EN 12484-1:2003 Nawodnienia - Automatyczne systemy nawadniania murawy - Część 1: Planowanie wyposażenia przez właściciela
- c) PN-EN 12484-2:2003 Nawodnienia - Automatyczne systemy nawadniania murawy - Część 2: Projektowanie i określanie typowych wzorców technicznych
- d) PN-EN 12484-3:2003 Nawodnienia - Automatyczne systemy nawadniania murawy - Część 3: Automatyczne sterowanie i zarządzanie systemem
- e) PN-EN 12484-4:2004 Nawodnienia - Automatyczne systemy nawadniania murawy - Część 4: Instalacja i odbiór.
- f) PN-EN 12484-5:2004 Nawodnienia - Automatyczne systemy nawadniania murawy - Część 5: Metody badania systemów.