

Inwestor:

Miasto Radzyń Podlaski  
ul. Warszawska 32, 21-300 Radzyń Podlaski

Inwestycja:

Rewaloryzacja zabytkowego parku w zespole pałacowo-parkowym w Radzynie Podlaskim obejmująca: budowę alejek parkowych, fontanny, małej architektury parkowej, oświetlenia, monitoringu, przyłącza wod-kan, rozbiórki szaletu, ścieżek parkowych oraz zakładanie i pielęgnację zieleni, na części działki nr ewidencyjny 1660/7 obręb Radzyń Miasto w miejscowości Radzyń Podlaski

Faza:

**PROJEKT WYKONAWCZY**

Branża:

**ZIELEŃ**

## PROJEKT SYSTEMU NAWADNIANIA

Generalny Projektant:

Pracownia Projektowania Przestrzennego Dorota Pape  
05-502 Piaseczno, ul. Lechitów 3  
tel. 22 757 53 18, 606 79 44 39,  
e-mail: pape@op.pl

Jednostka projektowa branżowa:

D-M-P Dionizja i Marcin Mędrzyccy s.c.  
ul. Szafarzy 37, 04-445 Warszawa  
e-mail: ogrodnik@ogrodnik.waw.pl

Projektant:

Marcin Mędrzycki  
mgr inż. arch. krajobrazu  
upr. INTZ NOT-SITO nr 149/2004

podpis:.....

Warszawa, luty 2025 r.

## ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA:

|   |    |
|---|----|
| A. OPIS TECHNICZNY .....  | 3  |
| 1. INFORMACJE OGÓLNE .....  | 3  |
| 1.1. Zakres opracowania .....   | 3  |
| 1.2. Materiały wyjściowe .....  | 3  |
| 1.3. Przepisy związane .....  | 3  |
| 2. ZAŁOŻENIA PROJEKTOWE .....   | 3  |
| 2.1. źródło zasilania wodą .....  | 3  |
| 2.2. zapotrzebowanie na wodę .....  | 3  |
| 2.3. Maksymalny przepływ sekcji nawadniających .....  | 3  |
| 3. KONFIGURACJA SYSTEMU .....   | 4  |
| 3.1. Szacowana ilość sekcji .....   | 4  |
| Tab. 1. Parametry pracy sekcji nawadniających .....   | 4  |
| Tab. 1a. Prognozowane zużycie wody do podlewania, przy użyciu funkcji regulacji sezonowej ..... | 5  |
| 3.2. Konfiguracja elementów systemu .....   | 5  |
| 3.2.1. Sterowanie systemem .....  | 6  |
| 3.2.2. Rurociągi: .....   | 6  |
| 3.2.3. Emitery: .....   | 7  |
| Tab. 2. Parametry i ilości dysz wielostrumieniowych .....                                       | 7  |
| Tab. 3. Parametry zraszaczy rotacyjnych .....   | 7  |
| 4. ROBOTY TOWARZYSZĄCE SPOZA ZAKRESU BRANŻY ZIELENI .....                                       | 8  |
| 5. WYTYCZNE REALIZACYJNE .....  | 8  |
| 5.1. Wykonanie rurociągów .....   | 8  |
| 5.2. Składowanie materiałów .....   | 9  |
| 5.3. Wymagania bezpieczeństwa .....   | 9  |
| 6. WYMAGANIA EKSPLOATACYJNE .....   | 10 |
| A. Uruchomienie systemu wiosną: .....   | 10 |
| B. Eksploatacja w ciągu sezonu wegetacyjnego .....  | 10 |
| I. Czynności bieżące .....  | 10 |
| II. Czynności okresowe .....  | 11 |
| C. Przygotowanie systemu do zimowania: .....  | 11 |
| 7. WYKAZ MATERIAŁÓW .....   | 12 |
| Tab. 4. Wykaz materiałów .....  | 12 |
| B. CZĘŚĆ RYSUNKOWA .....  | 13 |
| Rys. NZ-01. System automatycznego nawadniania. Konfiguracja sekcji, skala 1:250, format A1      |    |

## A. OPIS TECHNICZNY

### 1. INFORMACJE OGÓLNE

#### 1.1. Zakres opracowania

Dokumentacja obejmuje projekt wykonawczy systemu automatycznego nawadniania dla przedmiotowej inwestycji i stanowi element projektowy w branży zieleni.

#### 1.2. Materiały wyjściowe

- projekt wykonawczy zieleni
- projekt gospodarki zielenią.

#### 1.3. Przepisy związane

- PN-R-01001:1997 Nawodnienia. Deszczowanie. Terminologia podstawowa
- PN-EN 13635:2003 Nawodnienia. Systemy nawodnień umiejscowionych. Terminologia oraz dane dostarczane przez producenta
- PN-EN 12484-1:2003 Nawodnienia. Automatyczne systemy nawadniania murawy. Część 1: Planowanie wyposażenia przez właściciela
- PN-EN 12484-2:2003 Nawodnienia. Automatyczne systemy nawadniania murawy. Część 2: Projektowanie i określanie typowych wzorców technicznych
- PN-EN 12484-3:2003 Nawodnienia. Automatyczne systemy nawadniania murawy. Część 3: Automatyczne zarządzanie i sterowanie systemem

### 2. ZAŁOŻENIA PROJEKTOWE

#### 2.1. źródło zasilania wodą

Docelowe źródło wody do zasilania systemu nawadniania stanowić będzie ujęcie wody podziemnej, którego wykonanie jest planowane w czasie późniejszym. W związku z powyższym, do konfiguracji systemu przyjęto zakres przepływów umożliwiający jego zasilenie wodą z istniejącej sieci miejskiej – wydajność sekcji (po odliczeniu 20% zapasu) nie przekracza 60l/min. Podłączenie systemu automatycznego nawadniania do sieci wodnej budynku nie wchodzi w zakres niniejszego projektu i wymaga odrębnego opracowania z zakresu branży sanitarnej. Obwód zasilający system nawadniania powinien być odrębnie opomiarowany, wyposażone w zawór antyskażeniowy, zawór odcinający oraz zawór spustowy. Wymagana wydajność (punkt pracy) ujęcia zasilającego systemu założono na poziomie 4,5 m<sup>3</sup>/h przy ciśnieniu co najmniej 4,0 Bar (optymalnie 4,5 Bar).

#### 2.2. zapotrzebowanie na wodę

Na podstawie doświadczeń eksploatacyjnych terenów zielonych, dla roślinności w warunkach klimatycznych Polski uprawianej na podłożu o niskiej przepuszczalności można przyjąć następujące minimalne wartości dawki polewowej (odpowiadające wymaganiom zieleni w warunkach suchej pogody w miesiącach letnich):

dla nawierzchni trawiastej – 3 mm/ dobę;  
dla nasadzeń, ściółkowanych – 2 mm/dobę.

Wstępny bilans zużycia wody z uwzględnieniem w/w założeń zawarto w tabeli 1 oraz 1a.

#### 2.3. Maksymalny przepływ sekcji nawadniających

Zakłada się maksymalną wartość przepływu (Q max.) dla poszczególnych sekcji na poziomie nie przekraczającym 3,6 m<sup>3</sup>/h (wykorzystanie założonej wydajności ujęcia wody z zachowaniem zapasu 20%).

### 3. KONFIGURACJA SYSTEMU

#### 3.1. Szacowana ilość sekcji

System złożony jest z 34 sekcji nawadniających, zasilanych za pośrednictwem elektrozaworów zgrupowanych w 4 węzłach.

Parametry pracy poszczególnych sekcji zawarto w tabeli 1.

| Tab. 1. Parametry pracy sekcji nawadniających         |                   |                  |   |                |                                |                         |                        |                          |   |                           |
|---|-------------------|------------------|---|----------------|--------------------------------|-------------------------|------------------------|--------------------------|---|---------------------------|
| nr węzła  | oznaczenie sekcji | nr na sterowniku | rodzaj emiterów   | rodzaj zieleni | pow. zieleni [m <sup>2</sup> ] | przepływ sekcji [l/min] | uśredniony opad [mm/h] | dawka polewowa [mm/dobę] | dobowy wydatek wody [m <sup>3</sup> /d] | czas pracy sekcji [min/d] |
| 1   | 1.1               | 1                | zraszacze rotacyjne   | trawnik        | 306                            | 42,6                    | 8,4                    | 3                        | 0,92                                    | 22                        |
| 1   | 1.2               | 2                | zraszacze rotacyjne   | trawnik        | 457                            | 50,3                    | 6,6                    | 3                        | 1,37                                    | 27                        |
| 1   | 1.3               | 3                | zraszacze rotacyjne   | trawnik        | 311                            | 45,6                    | 8,8                    | 3                        | 0,93                                    | 20                        |
| 1   | 1.4               | 9                | zraszacze statyczne   | trawnik        | 258                            | 41,2                    | 9,6                    | 3                        | 0,77                                    | 19                        |
| 1   | 1.5               | 10               | zraszacze statyczne   | trawnik        | 285                            | 42,8                    | 9,0                    | 3                        | 0,86                                    | 20                        |
| 1   | 1.6               | 21               | zraszacze statyczne   | trawnik        | 109                            | 29,9                    | 16,5                   | 3                        | 0,33                                    | 11                        |
| 1   | 1.7               | 22               | zraszacze statyczne   | trawnik        | 103                            | 28,4                    | 16,5                   | 3                        | 0,31                                    | 11                        |
| 1   | 1.8               | 23               | zraszacze statyczne   | trawnik        | 139                            | 28,0                    | 12,1                   | 3                        | 0,42                                    | 15                        |
| 1   | 1.9               | 24               | zraszacze statyczne   | trawnik        | 107                            | 27,2                    | 15,3                   | 3                        | 0,32                                    | 12                        |
| 1   | 1.10              | 34               | kroplowniki indywidualne – drzewa w donicach ( ilość do ustalenia ) |                |                                |                         |                        |                          | 0,50                                    | -                         |
| 2   | 2.1               | 4                | zraszacze rotacyjne   | trawnik        | 317                            | 42,6                    | 8,1                    | 3                        | 0,95                                    | 22                        |
| 2   | 2.2               | 5                | zraszacze rotacyjne   | trawnik        | 471                            | 50,3                    | 6,4                    | 3                        | 1,41                                    | 28                        |
| 2   | 2.3               | 6                | zraszacze rotacyjne   | trawnik        | 327                            | 45,6                    | 8,4                    | 3                        | 0,98                                    | 22                        |
| 2   | 2.4               | 17               | zraszacze statyczne   | trawnik        | 245                            | 44,7                    | 10,9                   | 3                        | 0,73                                    | 16                        |
| 2   | 2.5               | 16               | zraszacze statyczne   | trawnik        | 255                            | 47,8                    | 11,3                   | 3                        | 0,76                                    | 16                        |
| 2   | 2.6               | 18               | zraszacze statyczne   | trawnik        | 153                            | 33,8                    | 13,2                   | 3                        | 0,46                                    | 14                        |
| 2   | 2.7               | 19               | zraszacze statyczne   | trawnik        | 176                            | 29,7                    | 10,1                   | 3                        | 0,53                                    | 18                        |
| 2   | 2.8               | 20               | zraszacze statyczne   | trawnik        | 162                            | 35,3                    | 13,1                   | 3                        | 0,48                                    | 14                        |
| 3   | 3.1               | 7                | zraszacze rotacyjne   | trawnik        | 697                            | 55,6                    | 4,8                    | 3                        | 2,09                                    | 38                        |
| 3   | 3.2               | 11               | zraszacze statyczne   | trawnik        | 252                            | 42,5                    | 10,1                   | 3                        | 0,76                                    | 18                        |
| 3   | 3.3               | 12               | zraszacze statyczne   | trawnik        | 246                            | 39,3                    | 9,6                    | 3                        | 0,74                                    | 19                        |
| 3   | 3.4               | 13               | zraszacze statyczne   | trawnik        | 138                            | 28,1                    | 12,2                   | 3                        | 0,41                                    | 15                        |
| 3   | 3.5               | 25               | zraszacze statyczne   | trawnik        | 174                            | 32,4                    | 11,2                   | 3                        | 0,52                                    | 16                        |
| 3   | 3.6               | 26               | linia kroplująca nadziemna  | nasadzenia     | 296                            |                         | 11,5                   | 2                        | 0,59                                    | 10                        |
| 3   | 3.7               | 27               | linia kroplująca nadziemna  | nasadzenia     | 313                            |                         | 11,5                   | 2                        | 0,63                                    | 10                        |
| 3   | 3.8               | 28               | linia kroplująca nadziemna  | nasadzenia     | 336                            |                         | 11,5                   | 2                        | 0,67                                    | 10                        |
| 4   | 4.1               | 8                | zraszacze rotacyjne   | trawnik        | 725                            | 55,6                    | 4,6                    | 3                        | 2,18                                    | 39                        |
| 4   | 4.2               | 15               | zraszacze statyczne   | trawnik        | 235                            | 42,5                    | 10,9                   | 3                        | 0,70                                    | 17                        |
| 4   | 4.3               | 14               | zraszacze statyczne   | trawnik        | 236                            | 39,3                    | 10,0                   | 3                        | 0,71                                    | 18                        |
| 4   | 4.4               | 29               | linia kroplująca nadziemna  | nasadzenia     | 303                            |                         | 11,5                   | 2                        | 0,61                                    | 10                        |
| 4   | 4.5               | 30               | linia kroplująca nadziemna  | nasadzenia     | 303                            |                         | 11,5                   | 2                        | 0,61                                    | 10                        |
| 4   | 4.6               | 31               | linia kroplująca nadziemna  | nasadzenia     | 297                            |                         | 11,5                   | 2                        | 0,59                                    | 10                        |
| 4   | 4.7               | 32               | linia kroplująca nadziemna  | nasadzenia     | 300                            |                         | 11,5                   | 2                        | 0,60                                    | 10                        |
| 4   | 4.8               | 33               | linia kroplująca podziemna  | trawnik        | 61                             |                         | 16,6                   | 5                        | 0,31                                    | 18                        |
| maksymalny dobowy wydatek wody [m <sup>3</sup> /dobę] |                   |                  |   |                |                                |                         |                        |                          | 25,8                                    |                           |

W skład systemu wchodzi 8 sekcji zraszaczy rotacyjnych, 17 sekcji zraszaczy statycznych z dyszami wielostrumieniowymi, 7 sekcji z linią kroplującą nadziemną, 1 sekcja z linią kroplującą podziemną oraz 1 sekcja do późniejszego podłączenia kroplowników indywidualnych zasilających wodą donice z drzewami (emitery tej sekcji do szczegółowego doboru w czasie późniejszym z uwagi na fakt, że donice zostaną zaprojektowane po zakończeniu badań archeologicznych).

Zraszacze wynurzalne pracować powinny w godzinach nocnych i porannych (optymalnie między 02:00, a 6:00). Sekcje kroplujące mogą być uruchamiane w ciągu dnia, możliwie w czasie umiarkowanego nasłonecznienia (gdy ściółka nie jest silnie nagrzana).

Wyliczone w tabeli 1, nawadniania sekcji stanowią wartości orientacyjne – po wstępnym zaprogramowaniu sterownika należy zweryfikować skuteczność podlewania na podstawie obserwacji nasadzeń w ciągu pierwszych miesięcy po uruchomieniu systemu nawadniania i w razie potrzeby skorygować czasy pracy sekcji w celu uzyskania optymalnej wilgotności podłoża.

| Tab. 1a. Prognozowane zużycie wody do podlewania, przy użyciu funkcji regulacji sezonowej |         |         |           |                    |         |         |
|---|---------|---------|-----------|--------------------|---------|---------|
| l.p.  | miesiąc | m3/dobę | ilość dni | regulacja sezonowa | m3/mies | m3/dobę |
| 1   | sty     | 25,8    | 25        | 0%                 | -       | -       |
| 2   | lut     | 25,8    | 25        | 0%                 | -       | -       |
| 3   | mar     | 25,8    | 25        | 0%                 | -       | -       |
| 4   | kwi     | 25,8    | 25        | 50%                | 322,0   | 12,9    |
| 5   | maj     | 25,8    | 25        | 80%                | 515,1   | 20,6    |
| 6   | cze     | 25,8    | 25        | 100%               | 643,9   | 25,8    |
| 7   | lip     | 25,8    | 25        | 100%               | 643,9   | 25,8    |
| 8   | sie     | 25,8    | 25        | 100%               | 643,9   | 25,8    |
| 9   | wrz     | 25,8    | 25        | 80%                | 515,1   | 20,6    |
| 10  | paź     | 25,8    | 25        | 60%                | 386,4   | 15,5    |
| 11  | lis     | 25,8    | 25        | 30%                | 193,2   | 7,7     |
| 12  | gru     | 25,8    | 25        | 0%                 | -       | -       |
| max roczne zużycie wody   |         |         |           | [m3/sezon]         | 3 863,6 |         |

### 3.2. Konfiguracja elementów systemu

W skład systemu nawadniania wchodzi:

- 1 sterownik sieciowy, mogący obsługiwać co najmniej 36 sekcji
- 1 czujnik opadu bezprzewodowy
- okablowanie pomiędzy sterownikiem a elektrozaworami i czujnikiem
- rurociągi główne (zasilające), łączące ujęcie wody z węzłami
- elektrozawory oraz reduktory ciśnienia w studzienkach irygacyjnych, podłączone do rurociągów głównych
- rurociągi sekcyjne z odgałęzieniami do emiterów
- emitery:
  - zraszacze rotacyjne
  - zraszacze statyczne z dyszami wielostrumieniowymi
  - linia kroplująca z kompensacją ciśnienia nadziemna
  - linia kroplująca z kompensacją ciśnienia podziemna
  - kroplowniki indywidualne z osprzętem.

### 3.2.1. Sterowanie systemem

#### Sterownik

Wszystkie sekcje uruchamiane będą za pomocą sterownika zasilanego z sieci, obsługującego do 36 sekcji, umieszczonego wewnątrz budynku pałacu, połączonego z czujnikiem deszczowym. Trasy okablowania sterującego – wprowadzić do budynku wspólnie z projektowanym okablowaniem teletechnicznym. Dokładna lokalizacja sterownika – do uzgodnienia z Użytkownikiem obiektu. Do zasilenia sterownika wymagany jest obwód elektryczny 230V AC, uwzględniający parametry zasilania wybranego modelu sterownika

#### Elektrozawory

Elektrozawory: średnicy 1", o przepływie do 6m<sup>3</sup>/h, z regulacją przepływu.

#### Filtry dyskowe

Każda z czterech skrzynek elektrozaworowych ma być zasilana z rurociągu głównego za pośrednictwem filtra dyskowego o przepływie do 6 m<sup>3</sup>/h i stopniu filtracji co najmniej 120 Mesh. Wkłady filtrów należy regularnie czyścić, z częstotliwością zależną od jakości wody (zalecana kontrola co najmniej 1 x w miesiącu).

#### Okablowanie

Do połączenia między sterownikiem a elektrozaworami i czujnikiem opadu należy użyć kabli typu ziemnego. Od sterownika do każdej ze skrzynek elektrozaworowych należy doprowadzić kabel o przekroju 7 x 0,8 mm<sup>2</sup> i przy podłączeniu zaworów jako przewód wspólny (masę) należy połączyć razem wszystkie wolne żyły (w skrzynce 4 -zaworowej 3, w skrzynce 5 – zaworowej 2). Kable należy ułożyć we wspólnym wykopie z rurociągiem głównym, poniżej rur. Pod nawierzchniami kable należy układać w rurze osłonowej o średnicy co najmniej 100mm.

Od sterownika do komory pompowej należy doprowadzić kabel do podłączenia modułu wyłącznika deszczowego, o przekroju 3 x 1,5 mm<sup>2</sup> a także kabel do zasilania elektrozaworu głównego, o przekroju 3 x 1,5 mm<sup>2</sup>.

Czujnik opadu – czujnik kontaktowy typu NC (normalnie zamknięty z płynną regulacją czasu przesychania, model bezprzewodowy. Wstępnie przewiduje się umieszczenie wyłącznika deszczowego w możliwie mało eksponowanym miejscu na ogrodzeniu terenu; dokładna lokalizacja – do uzgodnienia z Użytkownikiem na etapie realizacji, po praktycznej weryfikacji zasięgu modułu.

### 3.2.2. Rurociągi:

Rurociąg główny (zasilający): rura HDPE PN-10, średnicy 63mm, poprowadzona do poszczególnych skrzynek elektrozaworowych na głębokości min. 40cm.

Wszystkie elementy rurociągu głównego należy połączyć przy użyciu złączek skręcanych z „o-ringiem” gumowym, o wytrzymałości min. 10 Bar.

Ze względu na konieczność zabezpieczenia przed przypadkowymi uszkodzeniami mechanicznymi, nad rurociągiem głównym należy przewidzieć taśmę ostrzegawczą z tworzywa sztucznego.

Rurociągi sekcyjne oraz odgałęzienia do emiterów: rury LDPE PN-4, średnicy 40mm, 32mm, 25mm oraz 20mm (16mm – wyjścia na powierzchnię terenu do podłączenia linii kroplujących). Wszystkie elementy rurociągów sekcyjnych należy połączyć przy użyciu złączek PP skręcanych o wytrzymałości min. 4 Bar. Odgałęzienia do zraszaczy oraz zasilenia i połączenia linii kroplujących można wykonać przy użyciu złączek wciskanych z przeciwnakrętką („QJ”), PN4.

Wszystkie elementy oprzyrządowania w studzienkach (elektrozawory z reduktorami ciśnienia, filtry dyskowe, zawory odcinające) powinny być połączone przy użyciu złączy (trójników, przelotów, kolan) śrubunkowych - tak, aby była możliwa wymiana każdego z urządzeń bez konieczności demontażu kolektorów elektrozaworowych lub rozpinania złączy skręcanych PE w gruncie poza studzienką.

### 3.2.3. Emitery:

Powierzchnie muraw trawiastych podlewane będą zraszaczami wynurzanimi.

Projektuje się zraszacze rotacyjne oraz zraszacze statyczne wyposażone w dysze wielostrumieniowe o regulowanym kącie zraszania.

Przy doborze zraszaczy należy zachować parametry przepływu podane poniżej:

| Tab. 2. Parametry i ilości dysz wielostrumieniowych |          |                               |       |
|---|----------|-------------------------------|-------|
| promień [m]   | kąt      | przepływ przy 2,8 Bar [l/min] | ilość |
| 1,8-3,5   | 90°-210° | 0,87                          | 26    |
| 1,8-3,5   | 90°-210° | 1,59                          | 37    |
| 1,8-3,5   | 360°     | 2,95                          | 8     |
| 2,5-4,5   | 90°-210° | 0,80                          | 11    |
| 2,5-4,5   | 90°-210° | 1,59                          | 58    |
| 2,5-4,5   | 360°     | 3,18                          | 46    |
| 4,0-6,4   | 90°-210° | 1,63                          | 25    |
| 4,0-6,4   | 90°-210° | 2,92                          | 63    |
| 1,5 x 4,6   | LCS-515  | 0,84                          | 9     |
| 1,5 x 4,6   | RCS-515  | 0,84                          | 8     |
| 1,5 x 9,1   | SS-530   | 1,66                          | 13    |
| łączna ilość dysz:                                  |          |                               | 304   |

| Tab. 3. Parametry zraszaczy rotacyjnych |      |          |             |                               |              |
|---|------|----------|-------------|-------------------------------|--------------|
| typ zraszacza                           | kąt  | nr dyszy | promień [m] | przepływ przy 2,5 Bar [l/min] | ILOŚĆ [szt.] |
| zasięg 4,5 - 9 m                        | 90°  | 0.75     | 4,9         | 2,7                           | 6            |
| zasięg 4,5 - 9 m                        | 105° | 1.0      | 5,5         | 3,5                           | 12           |
| zasięg 4,5 - 9 m                        | 180° | 1.5      | 6,4         | 5,4                           | 6            |
| zasięg 4,5 - 9 m                        | 210° | 2.0      | 7,3         | 7,1                           | 6            |
| zasięg 4,5 - 9 m                        | 360° | 3.0      | 9,1         | 10,6                          | 12           |
| zasięg 8 - 14 m                         | 90°  | 1.0      | 8,5         | 2,1                           | 10           |
| zasięg 8 - 14 m                         | 105° | 2.0      | 8,8         | 2,9                           | 8            |
| zasięg 8 - 14 m                         | 180° | 3.0      | 9,1         | 3,7                           | 18           |
| zasięg 8 - 14 m                         | 360° | 6.0      | 10,7        | 8,5                           | 2            |

Bardzo wąski trawnik otaczający fontannę podlewany będzie podsiąkowo – za pomocą linii kroplującej z kompensacją, typu podziemnego – odpornej na zapychanie podłożem i przerastanie przez korzenie, układanej w zwojach co 30cm (16C/2,3/33cm).

Powierzchnie nasadzeń wewnątrz bindaży podlewane będą za pomocą linii kroplującej nadziemnej z kompensacją, rozłożonej na powierzchni gruntu, w zwojach co 60cm (16C/2,3/33cm).

#### Rozmieszczenie zraszaczy

Do rozmieszczenia zraszaczy jako podstawowa zasada zastosowana została rozstawa „w trójkąt”, a jako zasięg efektywnego opadu o równomiernym rozkładzie przyjęto nie więcej, niż 70 % całkowitego promienia zraszania.

#### Linia kroplująca

Sekcje linii kroplującej powinny być zasilane wodą pod ciśnieniem roboczym nie mniejszym niż 1,4 Bar i nie przekraczającym 2,5 Bar – należy w nich zastosować reduktory ciśnienia obsługujące powyższy zakres ciśnień zamontowane za elektrozaworami sekcji. Zakres wymaganego przepływu reduktorów ciśnienia: dla sekcji kroplujących w bindażach – do 5m<sup>3</sup>/h, dla sekcji z linią kroplującą podziemną oraz nawadniania donic kroploownikami - do 2,5 m<sup>3</sup>/h.

Linia kroplująca w bindażach ma być układana na powierzchni gruntu, w zwojach, w średnim zagęszczeniu 0,6m pomiędzy zwojami. Linia kroplująca pod trawnikiem wokół fontanny ma być układana w gruncie w zagęszczeniu 0,3 m pomiędzy zwojami. Linie kroplujące należy przypiąć szpilkami systemowymi, w odstępach średnio co 1m.

### 4. ROBOTY TOWARZYSZĄCE SPOZA ZAKRESU BRANŻY ZIELENI

Realizacja systemu automatycznego nawadniania wymagać będzie pozostawienia przepustów pod projektowanymi nawierzchniami. Projektowane rurociągi i okablowanie należy układać pod nawierzchniami w rurach osłonowych o średnicy 110mm, aby umożliwić późniejsze awaryjne wyciągnięcie rury/kabla w przypadku konieczności wymiany: założono zastosowanie odrębnej rury osłonowej dla każdego rurociągu.

Wytrzymałość zastosowanych rur musi być wystarczająca dla przeniesienia obciążenia nawierzchni. Typ rur osłonowych – do uzgodnienia z Nadzorem Inwestorskim.

### 5. WYTYCZNE REALIZACYJNE

#### 5.1. Wykonanie rurociągów

Wszystkie rurociągi prowadzone będą bez spadków, równoległe do powierzchni podłoża. Wykopy wykonywać należy mechanicznie lub ręcznie.

Ręczne wykonanie wykopów konieczne jest w rejonie istniejącego podziemnego uzbrojenia, w pobliżu dużych drzew w obrębie rzutu ich koron, oraz w rejonach w których będzie to zalecone przez Inwestora.

Ze względu na przewidzianą małą głębokość, wykopy nie będą umacniane.

Dno wykopu powinno być równe, równoległe do powierzchni gruntu.

W pobliżu obrysu rzutu koron drzew, należy utrzymywać ściany wykopu w stanie wilgotnym poprzez osłanianie tkaniną i polewanie wodą, aby nie dopuścić do przesuszenia gruntu w zasięgu korzeni. Optymalna sytuacja występuje, jeżeli rowy pobliżu drzew zostaną wykopane i zasypane tego samego dnia.



Aby uniknąć późniejszego zapadnięcia rowów, ich zasypanie powinno odbywać się stopniowo, przez układanie i ubijanie kolejno warstw grubości nie większej niż 20cm.

Ze względu na konieczność zabezpieczenia rurociągów przed przypadkowymi uszkodzeniami mechanicznymi, rurociąg główny oraz kable sterujące należy ułożyć w wykopach z zastosowaniem 10cm warstwy podsypki oraz 10cm warstwy zasypki z piasku, a następnie przez zasypaniem gruntem rodzimym należy ułożyć taśmę ostrzegawczą z tworzywa sztucznego.

Montaż rurociągów powinien być odbierany przed zasypaniem wykopów, jako roboty podlegające zakryciu. Rurociąg główny (zasilający) wraz z elektrozaworami w studzienkach przed zasypaniem należy poddać próbie ciśnieniowej, z zachowaniem zakresu ciśnień dopuszczanych przez producenta dla elektrozaworów.

Przed zasypywaniem kolejnych odcinków należy wykonać inwentaryzację powykonawczą zmontowanych fragmentów instalacji.

Po zakończeniu montażu należy wykręcić z obudowy korpusy zraszaczy położonych na końcu każdej sekcji, a następnie otworzyć manualnie elektrozawór i przepłukać rurociąg wodą pod ciśnieniem, do momentu usunięcia opiłków plastikowych, pozostałych w rurach po wierceniu przy montażu obejm.

## 5.2. Składowanie materiałów

Wyroby z tworzyw sztucznych są podatne na uszkodzenia mechaniczne, należy więc chronić je przed uszkodzeniami podczas transportu i przechowywania. Rury w kręgach należy składować na płasko, na równym podłożu, na podkładach drewnianych, pokrywających co najmniej 50% powierzchni składowania. Nie przekraczać wysokości składowania określonej przez producenta. Rury o różnych średnicach powinny być składowane oddzielnie. Nie dopuszczać do składowania w sposób, przy którym mogłyby wystąpić odkształcenia (zagięcia, zgniecenia itp.)

Tworzywa sztuczne mają ograniczoną odporność na podwyższoną temperaturę i promieniowanie UV, należy je więc chronić przed długotrwałą ekspozycją słoneczną oraz nadmiernym nagrzewaniem, a także przed kontaktem z produktami naftowymi. Jeżeli rury i złączki są przechowywane na otwartej przestrzeni i narażone na bezpośrednie działanie promieni słonecznych, należy stosować instrukcję producenta odnośnie zacienienia.

Zaleca się uszczelnienie wylotów rur odpowiednio dopasowanymi nasadkami z tworzyw sztucznych lub taśmą klejącą, aby zapobiec dostaniu się do środka kamieni, gruzu lub zwierząt.

## 5.3. Wymagania bezpieczeństwa

Projekt systemu nawadniania należy rozpatrywać łącznie z projektami wykonawczymi branż technicznych oraz projektem zieleni.

W razie stwierdzenia potencjalnych kolizji elementów projektowanego systemu nawadniania z istniejącymi lub projektowanymi elementami zagospodarowania terenu, należy niezwłocznie skontaktować się z projektantami w celu wyjaśnienia rozbieżności.

Nie wyklucza się istnienia na terenie elementów infrastruktury technicznej nie uwidocznionej na podkładzie mapowym.

Przed rozpoczęciem realizacji należy uzyskać od Kierownictwa Budowy kompletne i szczegółowe informacje na temat zagrożeń związanych z prowadzeniem robót na terenie obiektu budowlanego, w zasięgu zrealizowanej wcześniej infrastruktury technicznej (zwłaszcza sieci oświetlenia zewnętrznego).

## 6. WYMAGANIA EKSPLOATACYJNE

Eksploatacja systemu nawadniania przewidywana jest w czasie trwania okresu wegetacji zieleni, tzn. przeciętnie od początku kwietnia do początku listopada, średnio 8 miesięcy w ciągu roku.

Zakres czynności eksploatacyjnych obejmuje:

- uruchomienie i regulację systemu wiosną
- bieżącą kontrolę i regulację w trakcie sezonu, naprawy bieżące
- przygotowanie do zimowania: odcięcie zasilania wodą, odwodnienie wszystkich rurociągów i emiterów za pomocą sprężonego powietrza, zabezpieczenie automatyki.

### A. Uruchomienie systemu wiosną:

1. uruchomienie sterownika, weryfikacja programu
2. kontrola i regulacja wyłącznika deszczowego
3. uruchomienie sekcji, kontrola i regulacja kąta zraszania oraz zasięgu zraszaczy

### B. Eksploatacja w ciągu sezonu wegetacyjnego

#### I. Czynności bieżące

częstotliwość: min. 1 x w tygodniu

Prace wykonywane zgodnie z ustalonym - grafikiem terminów.

Ustalony grafik pozostaje do wglądu u Inwestora, umożliwiając kontrolę terminowości oraz kompletności wykonywanych robót.

Czynności zakończone każdorazowo dziennym protokołem.

1. Przegląd ogólny
  - Oględziny stanu gruntu oraz roślinności po nawadnianiu w trybie nocnym
  - Sprawdzenie ew. wycieków lub widocznych awarii
  - Konsultacja z wykonawcą zieleni
  - Usunięcie ewent. widocznych usterek
    - Regulacja poszczególnych parametrów na sterowniku - dla sekcji przewodnionych lub przesuszonych
2. Uruchomienie kontrolne poszczególnych sekcji
  - W pierwszej kolejności sekcje, w których były awarie
  - Czas działania sekcji zraszaczy z dyszą MP Rotator: min. 2 min.
  - Czas działania sekcji z linią kroplującą na min 5 min.
  - Usunięcie wykrytych usterek
  - Regulacje przestawionych dysz
  - Czyszczenie zapchanych sitek w zraszaczach

## II. Czynności okresowe

częstotliwość: min. 1 x w miesiącu

Prace wynikające z bieżących potrzeb lub specjalnych zaleceń  
.Czynności zakończone oddzielnym protokołem

1. Kontrola stanu skrzynek z elektrozaworami
2. Kontrola wkładów dyskowych filtrów, ewent. czyszczenie
3. Kontrola sprawności czujników deszczowych
4. Weryfikacja programu i parametrów regulacji sterownika
5. Smarowanie uszczelek zraszaczy wynurzalnych
6. Płukanie linii kroplujących
7. Czyszczenie elementów filtrujących zraszaczy
8. Czyszczenie elementów elektrozaworów.

C. Przygotowanie systemu do zimowania:

1. ustawić sterownik w położeniu „off”
2. zakręcić zasuwę odcinającą dopływ wody z zestawu hydroforowego
5. wydmuchać wodę z instalacji sprężonym powietrzem za pomocą sprężarki o wydajności co najmniej 480 litrów/minutę (na wyjściu):
  - a. podłączyć kompresor do zaworu spustowego
  - b. uruchomić kompresor do momentu napompowania zbiornika przy zamkniętych elektrozaworach
  - c. odwodnić pętlę rurociągu głównego, otwierając jedną z najdalej położonych sekcji
  - d. odwadniać osobno każdą z sekcji systemu, otwierając elektrozawór do momentu wydmuchania wody z najdalej położonego zraszacza w sekcji (2-3 powtórzenia na sekcję). Po odwodnieniu zawory pozostawić w pozycji zamkniętej.
7. sterownik pozostawić w położeniu „system off”.

Regulacja dysz zraszaczy - wg instrukcji producenta.

Wszystkie czynności związane z diagnozowaniem działania oraz programowaniem automatyki - wg szczegółowej instrukcji sterownika.

Karty techniczne wbudowanego sprzętu powinny zostać załączone do dokumentacji powykonawczej.

Instrukcja eksploatacji systemu nawadniania wraz z planem nawadniania oraz instrukcją sterownika powinna zostać załączona do dokumentacji powykonawczej.

## 7. WYKAZ MATERIAŁÓW

| Tab. 4. Wykaz materiałów   |      |       |
|--|------|-------|
| 1. Zrasczacze  |      |       |
| Zrasczacz rotacyjny 4" o promieniu 4,5-9m, z zaworem zwrotnym                                    | szt. | 42    |
| Zrasczacz rotacyjny 4" o promieniu 8-14m, z zaworem zwrotnym                                     | szt. | 38    |
| Zrasczacz statyczny 4" z regulacją ciśnienia i zaworem zwrotnym równoważny                       | szt. | 304   |
| Dysze wielostrumieniowe typu _____ lub równoważne (według odrębnego wykazu w Tabeli 2)           | szt. | 304   |
| 2. Urządzenia  |      |       |
| Sterownik sieciowy 12-sekcyjny, do rozbudowy do 36 sekcji _____, lub równoważny                  | szt. | 1     |
| moduł rozszerzający 12-sekcyjny, np  | szt. | 2     |
| wyłącznik deszczowy bezprzewodowy - np.  | szt. | 1     |
| elektrozawór 1,5" z regulacją przepływu i ciśnienia  | szt. | 1     |
| elektrozawór 1" z regulacją przepływu -  | szt. | 34    |
| złączki hermetyczne DBRY   | szt. | 100   |
| regulator ciśnienia do 5m <sup>3</sup> /h i zakresie 1,5-2,5 Bar - np.                           | szt. | 7     |
| regulator ciśnienia do 2,5 m <sup>3</sup> /h i zakresie 1,5-2,5 Bar - np.                        | szt. | 2     |
| skrzynka prostokątna standard, typ komercyjny -  | szt. | 4     |
| skrzynka prostokątna jumbo, typ komercyjny -   | szt. | 8     |
| studzienka z zaworem czerpalnym 3/4"   | szt. | 2     |
| zawór kulowy 1" ze śrubunkiem  | szt. | 4     |
| filtr dyskowy 1" (120-140 Mesh)  | szt. | 4     |
| kabel irygacyjny o przekroju 0,8 mm <sup>2</sup> , 7- żyłowy (7x0,8mm <sup>2</sup> )             | m    | 790   |
| kabel ziemny o przekroju 1,5 mm <sup>2</sup> , 3- żyłowy (3x1,5mm <sup>2</sup> )                 | m    | 150   |
| 3. Rury i złączki  |      |       |
| Rura PE PN-4 16mm  | m    | 40    |
| Rura PE PN-4 20mm  | m    | 622   |
| Rura PE PN-4 25mm - rurociąg sekcyjny  | m    | 138   |
| Rura PE PN-4 32mm - rurociąg sekcyjny  | m    | 1 694 |
| Rura PE PN-4 40mm - rurociąg sekcyjny  | m    | 661   |
| Rura HDPE PN-10 25mm - rurociąg główny   | m    | 3     |
| Rura HDPE PN-10 40mm - rurociąg główny   | m    | 12    |
| Rura HDPE PN-10 63mm - rurociąg główny   | m    | 365   |
| Linia kroplująca z kompensacją ciśnienia 16C/2,3/33cm, naziemna                                  | m    | 3 584 |
| Linia kroplująca z kompensacją ciśnienia 16C/2,3/33cm, podziemna                                 | m    | 150   |
| kroplowniki indywidualne z osprzętem, do podlewania donic (przewód PE 4/6mm, czwórniki, bagnety) | kpl  | 1     |
| Szpilki do przypinania linii kroplującej   | szt. | 3 750 |
| Korek do linii kroplującej "okular" 16mm   | szt. | 100   |
| Złączki QJ 16mm do linii kroplującej - przelot   | szt. | 100   |
| Złączki QJ 16mm do linii kroplującej - kolano  | szt. | 100   |
| Złączki QJ 16mm do linii kroplującej - trójnik   | szt. | 150   |
| Złączki pozostałe = 1 kpl  | kpl  | 1     |

Opis sporządził:

Data: luty 2025 r.

mgr inż. Marcin Mędrzycki

podpis: .....

## B. CZĘŚĆ RYSUNKOWA

Rys. NZ-01. System automatycznego nawadniania. Konfiguracja sekcji, skala 1:250, format A1