

Automatyczny system nawadniania

PORADNIK: DOBÓR, PROJEKT, MONTAŻ



HB - System

ul. Spacerowa 14
05-816 Michałowice

tel. 0 22 723-93-90
fax. 0 22 723-93-89

hb-system@hb-system.pl
info@nawodnienia.eu

<http://www.hb-system.pl/>
<http://www.nawodnienia.eu/>



Spis treści:

1. Charakterystyka rodzajów nawodnienia	3
1.1. Nawadnianie zraszaczami.....	3
1.2. Nawadnianie mikrozraszaczami	3
1.3. Nawadnianie liniami kroplującymi i kroplownikami indywidualnym.....	4
2. Charakterystyka elementów systemu nawadniającego	5
2.1. Rury, złączki i kształtki połączeniowe	5
2.2. Zawory, sterowniki, wyłączniki nawadniania	6
2.3. Zraszacze, mikrozraszacze, linie kroplujące i kroplowniki indywidualne	8
3. Projektowanie systemu nawodnieniowego.....	10
3.1. Podstawy hydrauliki	10
3.2. Określenie parametrów źródła wody.....	10
3.3. Sporządzenie planu ogrodu	12
3.4. Podstawowe ustalenia.....	13
3.5. Ocena zapotrzebowania w wodę	13
3.6. Określenie wartości przepływu dla systemu nawadniającego.....	13
3.7. Zasilanie systemu.....	13
3.8. Wstępna koncepcja	14
3.9. Obliczanie wysokości opadu.....	16
3.10. Łączenie zraszaczy w sekcje.....	16
3.11. Rozmieszczenie rurociągów i dobór średnic rur.....	17
3.12. Sterowanie.....	18
3.13. Zestawienie materiałów i kosztorys	19
4. Montaż instalacji nawodnieniowej.....	20
4.1. Wytyczenie projektu systemu automatycznego nawadniania w terenie.	20
4.2. Przygotowanie wykopów i ułożenie przewodów	20
4.3. Montaż zraszaczy i mikrozraszaczy oraz układanie linii kroplujących.....	21
4.4. Studzienki rozdzielcze i odwadniające	22
4.5. Automatyka sterowania	23
4.6. Płukanie instalacji	23
4.7. Test poprawności działania systemu	23
5. Eksploatacja systemu nawadniającego.....	24

1. Charakterystyka rodzajów nawodnienia

1.1. Nawadnianie zraszaczami

Zraszacze są podstawowym elementem instalacji nawadniających w ogrodzie. Znajdują również zastosowanie w nawadnianiu boisk, zieleńców i publicznych skwerów.

Poza nawadnianiem tereny trawiaste należy regularnie kosić i wykonywać szereg innych zabiegów pielęgnacyjnych i regeneracyjnych, aby zachować zdrowy i estetyczny wygląd. Dlatego przy nawadnianiu trawników doskonale sprawdzają się zraszacze wynurzalne, które nie przeszkadzają w zabiegach pielęgnacyjnych. Podczas podlewania głowica zraszacza wynurza się nad powierzchnię trawnika, a po skończonej pracy zanurza się z powrotem w obudowie umieszczonej w gruncie.

Ze względu na zróżnicowane kształty i wymiary obszarów podlewania na rynku dostępny jest szereg zraszaczy o różnych wydatkach i zasięgach działania. Wyróżnia się zraszacze statyczne (w których można stosować dysze rotacyjne) i zraszacze obrotowe (mogą pracować jako pełnoobrotowe lub w wybranym sektorze). Zraszacze obrotowe dodatkowo możemy podzielić na turbinowe i młoteczkowe.

Większość modeli zraszaczy statycznych i obrotowych posiada możliwość regulacji zasięgu zraszania i wydatku wody przez wymianę dyszy. Zraszacze statyczne posiadają płynną regulację zakresu działania lub są wyposażone w dysze o zakresie działania 90°, 180°, 270° i 360°, a także w kształcie prostokąta.

Podsumowanie:

- zraszanie trawiastych partii ogrodu o regularnym i nieregularnym kształcie
- podział na wynurzane, rotacyjne (obrotowe), statyczne, młoteczkowe, turbinowe
- możliwość regulacji
- możliwość wykorzystania wody z sieci miejskiej

1.2. Nawadnianie mikrozraszaczami

Nawadnianie mikrozraszaczami znajduje zastosowanie w podlewaniu niewielkich obszarów zieleni w tym małych rabat lub skalniaków. Składa się z wzajemnie wymiennych elementów tworząc różne zestawy w zależności od potrzeby. System jest uniwersalny ze względu na wymienne dysze i wkładki rozpryskowe oraz unikalne połączenia bagnetowe. Można zastosować go w każdych warunkach, ponieważ nie wymaga wysokiego zakresu ciśnień roboczych ani dużego zużycia wody.

Do prawidłowej pracy mikrozraszaczy przez długi okres czasu niezbędna jest czysta woda dostarczana do instalacji. Do oczyszczania wody należy zastosować odpowiednie filtry dyskowe z powodu małych średnic dysz i ryzyka zapchania przez zanieczyszczenia znajdujące się w zwykłej wodzie.

Podsumowanie:

- nawadnianie niewielkich obszarów zieleni, rabaty, skalniaki, kwietniki
- zestaw na szpilce wbijanej w podłoże
- oszczędność wody
- niski zakres ciśnień roboczych
- szybki i prosty montaż
- konieczność stosowania filtrów

1.3. Nawadnianie liniami kroplującymi i kroplownikami indywidualnym

System nawadniania kropłowego wykorzystywany jest do precyzyjnego podlewania strefy korzeniowej roślin w regularnych, małych dawkach wody. Emitery umieszcza się bezpośrednio na podłożu, często są przykrywane warstwą ściółki w celu zredukowania transpiracji (parowania). Woda dostarczana z emiterów dociera w głąb gleby, zarówno w kierunku pionowym jak i poziomym, zwilżając określoną objętość gleby (w zależności od jej rodzaju). Nawodnienie kropłowe znajduje zastosowanie przy podlewaniu żywopłotów, drzew i krzewów ozdobnych, a w szczególnych przypadkach także do nawadniania trawników, lecz takie rozwiązanie jest droższe i bardziej pracochłonne.

W systemie nawadniania liniami kroplującymi elementem dozującym wodę jest kroplownik zatopiony w procesie produkcji wewnątrz przewodu polietylenowego, w równomiernej rozstawie (co 33, 40, 50, 60, 75, 100cm). Przewody różnicuje średnica, rozstawa kroplowników, wydatek wody z kroplownika i jego rodzaj. Wyróżniamy linię z kompensacją i bez kompensacji ciśnienia. Linie z kompensacją ciśnienia mają głównie zastosowanie na terenach o zróżnicowanej rzeźbie oraz wszędzie tam, gdzie zachodzi potrzeba stosowania długich ciągów. Kompensacja ciśnienia pozwala ponadto na uzyskanie równomiernego wydatku wody na całej długości linii.

System nawadniania kroplownikami indywidualnymi ma zastosowanie do nawadniania roślin rosnących w nieregularnej rozstawie. Odpowiedni kroplownik zostaje wkluty w przewód polietylenowy. W przypadku kiedy roślina ma większe wymagania wodne można zastosować większą ilość kroplowników. Z jednego kroplownika można podlewać kilka roślin stosując głowicę rozdzielającą z dwoma lub czterema wężykami żądanej długości zakończonymi emiterami.

Ważne jest filtrowanie wody, szczególnie ze związków żelaza, wapnia, manganu i zanieczyszczeń organicznych, co może powodować zatykanie kroplowników, a tym samym skracanie czasu użytkowania systemu. Drugim istotnym elementem wpływającym na żywotność systemu jest ciśnienie robocze. W przypadku zbyt wysokiego ciśnienia należy stosować reduktor ciśnienia.

Podsumowanie:

- oszczędność wody
- ograniczenie strat wskutek przesiąków i parowania
- zmniejszenie ryzyka porażenia roślin (patogeny grzybowe, bakterie)
- możliwość doprowadzenia wody precyzyjnie do każdej rośliny
- wymagane filtrowanie wody

Linie kroplujące:

- kroplowniki zatopione w procesie produkcji wewnątrz przewodu polietylenowego
- różne typy linii kroplujących ze względu na średnicę przewodu, rozstaw kroplowników, wydatek wody z kroplownika i jego rodzaj
- stały rozstaw kroplowników
- zastosowanie na terenach o zróżnicowanej rzeźbie oraz gdzie zachodzi potrzeba stosowania długich ciągów.

Kroplowniki indywidualnie:

- możliwość indywidualnego doboru rozstawy kroplowników
- kroplowniki wkluwane w przewód polietylenowy
- możliwość stosowania większej ilości kroplowników dla jednej rośliny

2. Charakterystyka elementów systemu nawadniającego

2.1. Rury, złączki i kształtki połączeniowe

Rury polietylenowe

- lekkie, niski ciężar właściwy
- elastyczne, niełamliwe i nie pękają w niskich temperaturach
- nie ulegają korozji chemicznej i biologicznej
- obojętne dla środowiska naturalnego
- długie odcinki zmniejszają liczbę połączeń
- wytrzymałość na rozciąganie
- cechuje je mały opór przepływu
- dobrze znoszą długotrwałe naprężenia
- przewidywana żywotność ok. 50 lat
- odporne na działanie promieni ultrafioletowych (UV)
- nie zmieniają właściwości mediów

W zależności od gęstości, polietylen dzieli się na trzy grupy:

- niskiej gęstości (Low Density) LDPE o gęstości do 0,925 g/cm³,
- średniej gęstości (Medium Density) MDPE o gęstości 0,925-0,938 g/cm³,
- wysokiej gęstości (High Density) HDPE o gęstości powyżej 0,938 g/cm³,

W instalacjach nawadniających w zależności od średnicy generalnie stosuje się rury typu LDPE (przy średnicach do 32 mm) i HDPE (przy średnicach powyżej 40 mm). Związane jest to z ich elastycznością i możliwością połączeń. Zasadniczo w instalacjach nawadniających ciśnienie robocze wody wynosi kilka atmosfer. W związku z tym, nie jest wymagane stosowanie rur polietylenowych o dużej wytrzymałości na rozerwanie. Rury polietylenowe zazwyczaj stosowane w instalacjach nawadniających charakteryzują się wytrzymałością około 4-6 atm.

Złączki i kształtki połączeniowe

Rury polietylenowe można ze sobą łączyć na trzy sposoby:

- zgrzewanie elektrooporowe
- zgrzewanie czołowe
- połączenia mechaniczne

Zgrzewanie nie jest najczęściej stosowane w przydomowych instalacjach nawodnieniowych, znacznie bardziej popularne stało się łączenie mechaniczne ze względu na łatwość i szybkość wykonania oraz możliwe późniejsze modyfikacje systemu. Połączeń mechanicznych dokonuje się za pomocą złączek wciskanych lub skręcanych wykonanych z trwałych tworzyw sztucznych lub metali nierdzewnych. Złączki wciskane stosuje się głównie w instalacjach pracujących pod niskim ciśnieniem roboczym (do 4atm.) i przy łączeniu rur PE o małych średnicach (do \varnothing 30). W przypadku rur pracujących pod wyższym ciśnieniem roboczym i o średnicy większej stosują się złączki skręcane (zaciskowe). Połączenie jest szczelne dzięki uszczelce typu O-ring, a pierścień zaciskowy uniemożliwia wysunięcie rury ze złączki. Połączenie zaciskowe jest rozłączalne, a złączkę można wykorzystywać wielokrotnie. Do połączeń elementów gwintowanych stosuje się kształtki połączeniowe oznaczone M (*male*) – gwint zewnętrzny

lub F (*female*) – gwint wewnętrzny. Przy połączeniach gwintowanych należy stosować taśmę teflonową dla zapewnienia szczelności instalacji.

Filtry

Woda eksploatowana w systemach nawodnieniowych często zawiera drobne zanieczyszczenia stałe: piasek, muł, włókna, osady. Ze względu na możliwość zatykania końcowych elementów instalacji, jakimi są, mikrozaszace, kroplozniki indywidualne czy linie kroploznące (posiadają dysze i kanaliki o małych przekrojach) przez przypadkowe drobiny mechaniczne, system należy wyposażyć w filtr. Najpowszechniejszym sposobem oczyszczania wody jest filtracja mechaniczna przy użyciu odpowiednich filtrów: siatkowych, dyskowych (w tym rotodisk), żwirowych.

Podstawowe cechy filtrów używanych w systemach nawadniania:

- wykonane z tworzyw sztucznych o odpowiedniej wytrzymałości mechanicznej (ciśnienia robocze do 10atm.),
- wymienne wkłady dyskowe, siatkowe o różnych stopniach filtracji
- czyszczenie za pomocą płukania bieżącą wodą
- łatwy montaż oraz demontaż filtrów

Przy korzystaniu ze studni głębinowej konieczne jest wykonanie analizy wody w celu sprawdzenia zawartości związków żelaza, wapnia i manganu. Jeżeli ich poziom przekracza dopuszczalną normę, należy oprócz filtracji mechanicznej, zastosować odżelaznianie i odmanganianie. Jeżeli woda do nawodnień pobierana jest ze zbiornika otwartego, system nawadniający należy zaopatrzyć dodatkowo w filtr żwirowy.

Maksymalne dopuszczalne stężenia (powyżej, których należy stosować filtry żwirowe) odnoszące się do jednego dm³ wody wynoszą:

- dla żelaza (Fe) - 0.5 mg,
- dla manganu (Mn) - 0.1 mg.

Twardość wody nie powinna przekraczać 10 milivali (500 mg CaCO₃ w 1 dm³ wody).

2.2. Zawory, sterowniki, wyłączniki nawadniania

Zawory:

Sterowanie nawodnieniem w zależności od potrzeb i wymagań inwestora może się odbywać:

- ręcznie – zawory kulowe – 3/4" i 1" (instalacje przydomowe), 6/4", 2" (rozległe tereny zieleni)
- automatycznie – elektromagnetyczne zawory sterujące 3/4", 1", 6/4", 2", 3"

Wysoka jakość i parametry pracy zaworów wynikają z zastosowania w ich konstrukcji najnowszych rozwiązań technicznych w dziedzinie hydrauliki i technologii tworzyw sztucznych.

Zawory cechują się przede wszystkim:

- dużą odpornością na korozję ze względu na wykonaną konstrukcję z wysokowytrzymałego tworzywa sztucznego, gumy syntetycznej i stali nierdzewnej,
- wysokimi dopuszczalnymi natężeniami przepływu i małymi stratami ciśnienia,
- szerokim zakresem ciśnień roboczych od 0,5 do 10 atm.,

- łagodnym, płynnym otwieraniem i zamykaniem zaworu, zabezpieczającym przed uderzeniami hydraulicznymi.

Zawory elektromagnetyczne wyposażone są w:

- cewki 24V (AC) o dużej sprawności i niskim zużyciu energii
- cewki 9V (DC) do sterowników bateryjnych
- ręczne przekładnie do awaryjnego otwierania zaworu w przypadku braku prądu w cewce.

Większość modeli posiada wbudowany ręczny regulator przepływu pozwalający na sterowanie objętością przepływającej wody. Minimalne napięcie pracy cewek zaworów elektromagnetycznych wynosi 20.4V, natomiast natężenie prądu: przy rozruchu - 0.4A, do podtrzymania - 0.2A. Wielkość zaworów dobiera się w zależności od objętości przepływającej wody.

Sterowniki - są to urządzenia współpracujące z zaworami elektromagnetycznymi. Pozwalają na automatyczne sterowanie procesem nawadniania. Są bardzo wygodne i proste w użyciu. Dają pełną kontrolę nad procesem nawadniania ogrodu i to bez względu na to, gdzie przebywamy. Umożliwiają sterowanie zraszaczami, liniami kroplującymi oraz całym instalacjami nawadniającymi. Dzięki sterownikom możemy w elastyczny sposób programować czas trwania nawadniania, cykle i dni nawadniania ogrodu. Posiadają możliwość ręcznego uruchomienia systemu lub dowolnego zaworu w dowolnym momencie. Występują w wersjach od kilku do kilkunastu sekcji. Sterowniki posiadają niezależne lub sekwencyjne programowanie zaworów. W zależności od typu sterowniki posiadają do kilku niezależnych programów nawadniania i kilku startów dziennie dla każdego zaworu. Czas nawadniania od 1 minuty do kilku godzin. Profesjonalne sterowniki stosowane w ogrodnictwie mają czas nawadniania od 1 sekundy.

Harmonogram nawadniania posiada zazwyczaj następujące opcje:

- starty programu w określone dni tygodnia,
- starty w dni parzyste lub nieparzyste,
- cykliczne starty programów z przerwami między cyklami od 1 do 30 dni.

Sterowniki posiadają opcję zawieszania programu np. w przypadku opadów deszczu.

Sterowniki zasilane są prądem o napięciu 220V AC/ 50Hz. Do redukcji napięcia stosowane są transformatory 220V/24V w celu przystosowania ich do współpracy z zaworami elektromagnetycznymi. Zegar i program sterownika podtrzymywane są najczęściej przez baterie, co zabezpiecza przed utratą danych w przypadku braku zasilania. Osobną grupę stanowią sterowniki zasilane przez baterie. Występują one w dwóch wersjach: współpracujące z jednym lub kilkoma zaworami elektromagnetycznymi, wyposażonymi w cewki 9 lub 18V. Zasilanie: jedna lub dwie baterie 9V. Wyłącznik nawadniania jest urządzeniem współpracującym ze sterownikiem i zaworami elektromagnetycznymi. Dzięki niemu możemy uniknąć zbędnego nawadniania w trakcie opadów deszczu. Po przekroczeniu nastawionej wielkości opadu wyłącznik przerywa obwód elektryczny i realizacja programu zostaje zawieszona do czasu odparowania wody. Wyłączniki dostępne są dwóch wersjach: ze skokową regulacją wysokości opadu 3, 6, 12, 18, 25 mm lub z płynną regulacją w zakresie od 3 do 13 mm.

2.3. Zraszacze, mikrozraszacze, linie kroplujące i kroplowniki indywidualne

Zraszacze są końcowymi punktami rozbioru wody instalacji nawadniających. Możemy je podzielić na statyczne i obrotowe (rotacyjne). W grupie zraszaczy statycznych znajdują się zraszacze o małych promieniach zasięgu (ok. 1 – 9 m) i niskich ciśnieniach roboczych (2-3 atm.). Cechują się jednoczesnym pokryciem wodą w zakresie od 15° - 360° przy danym zasięgu. Wydatek wody jest zróżnicowany i waha się w granicach od 0,1 do 1,25 m³/h. Zraszacze statyczne posiadają płynną regulację zakresu działania lub są wyposażone we wkładki o zakresie działania 90°, 180°, 270° i 360°, a także w kształcie prostokąta. Zraszacze obrotowe ze względu na swoją konstrukcję możemy podzielić na młoteczkowe i turbinowe. W przypadku zraszaczy turbinowych przepływająca woda napędza system przekładni, które powodują obracanie się zraszacza. W zraszaczach młoteczkowych elementami napędowymi są sprężyna i ramię, zwane młoteczką. Promień zraszania dla zraszaczy młoteczkowych wynosi około 9 -19m, wydatek 0,46 – 2 m³/h, ciśnienie 2 - 4,2 atm. Zraszacze turbinowe cechują się bardzo cichą pracą, podczas gdy stukot młoteczków rozbijających strumień wody może być uciążliwy, szczególnie tam, gdzie zraszacze rozmieszczone są w pobliżu domu. Promień zraszania dla zraszaczy obrotowych wynosi 4,6 – 30 m, wydatek wody 0,12 – 14 m³/h, a ciśnienie robocze 2 – 7 atm. Większość modeli zraszaczy statycznych i obrotowych posiada możliwość regulacji zasięgu zraszania i wydatku wody poprzez wymianę dyszy.

Mikrozraszacze pozwalają na delikatne zraszanie bylin, krzewów i kwiatów, czy zamgławianie roślin w szklarni, zapewniają precyzyjne podlanie roślin wedle ich indywidualnego zapotrzebowania. Łatwe w montażu i użytkowaniu gwarantują komfort podlewania i oszczędność wody. Składają się z głowicy nakładanej na szpilkę wbitą w podłoże, w której umieszcza się wkładkę zraszającą i dyszę oraz wężyka połączeniowego zakończonego końcówkami bagnetowymi. Średnica zraszania zawiera się w granicach 1,7 – 11 m i jest uzależniona od wielkości dyszy i rodzaju wkładki rozpryskowej oraz ciśnienia roboczego. Rozmiar dyszy wpływa ponadto na wielkość wydatku, który wynosi od 30 do 330 l/h. Ciśnienie robocze wymagane dla mikrozraszaczy jest niskie i wynosi 1 – 3,5 atm.

Linie kroplujące stosowane w nawodnieniach terenów zielonych posiadają różną grubość ścianki od 0,9 mm do 1,2 mm i średnicę 16 lub 20 mm.

Linie kroplujące dzieli się na:

- linie z kompensacją ciśnienia,
- linie bez kompensacji ciśnienia.

Linie bez kompensacji ciśnienia posiadają rozstawę kroplowników co 20, 30, 33, 40, 50, 60, 75, 100cm i wydatek z kroplownika 1,5 l/h, 2,3 l/h. Długości ciągów dla linii bez kompensacji ciśnienia o średnicy 16 mm dla rozstawy kroplowników co 33 i 50cm w zależności od pochyłości terenu wahają się w granicach: 40 - 80 m.

Linie z kompensacją ciśnienia mają głównie zastosowanie na terenach o zróżnicowanej rzeźbie oraz wszędzie tam, gdzie zachodzi potrzeba stosowania długich ciągów. Kompensacja ciśnienia pozwala ponadto na uzyskanie równomiernego wydatku wody na całej długości linii. Rozstawa kroplowników wynosi 30, 33, 40 i 50 cm, a wydatek z kroplownika 1,6 lub 2,3 l/h. Długości ciągów dla linii z kompensacją ciśnienia o średnicy 16 mm dla rozstawy kroplowników co 33 i 50cm, przy ciśnieniu 3 atm. w zależności od pochyłości terenu wahają się w granicach: 125 - 150 m.

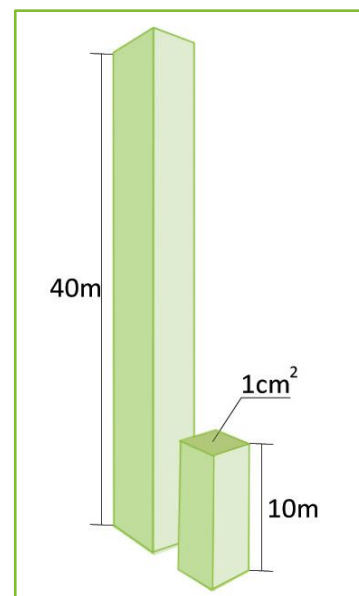
Kroplowniki indywidualne

Kroplowniki indywidualne dostępne są w wersjach z wydatkiem 2, 4 i 8 l/h. Umieszczane są w rurze polietylenowej w dowolnej rozstawie. Jeśli zachodzi potrzeba, z jednego kroplownika możemy dostarczać wodę bezpośrednio do dwóch lub czterech roślin poprzez zastosowanie głowic rozdzielających. Głowica wraz z kompletem wężyków i emiterów tworzy zestaw nazywany dwójnikiem lub czwórnikami kompletnym. Dwójniki stosowane są zasadniczo do kroplowników o wydatku 2 l/h, a czwórniki do kroplowników o wydatku 4 l/h. Kroplowniki indywidualne występują również z regulacją przepływu od 1 do 100 l/h.

3. Projektowanie systemu nawodnieniowego

3.1. Podstawy hydrauliki

- woda utrzymuje kształt naczynia w jakim się znajduje
 - 1 litr wody waży 1 kilogram
 - jest cieczą prawie nieściśliwą
 - woda, jako jedna z niewielu substancji, nie zwiększa swojej objętości monotonicznie z temperaturą w całym przedziale temperatur od 0° do 100°C
 - z tego samego powodu objętość wody wzrasta podczas krzepnięcia – dlatego lód rozsadza naczynia, kruszy spękań skały, niszczy nawierzchnię dróg itp.
 - ciśnienie jest to siła wywierana przez wodę (słup wody) na daną powierzchnię
 - ciśnienie mierzone jest w kilogramach na centymetr kwadratowy (kg/cm^2)
 - $1 \text{ kg}/\text{cm}^2 = 1 \text{ bar} =$ wysokość 10 metrów słupa wody
 - 1 metr słupa wody = $100 \text{ g}/\text{cm}^2 = 0,1 \text{ kg}/\text{cm}^2 = 0,1 \text{ bar}$
 - ciśnienie jest jednakowe w wypełnionym naczyniu o wysokości 10 m jak i na głębokości 10 m w jeziorze
- 10 m wody = $1000 \text{ cm} \times 1 \text{ cm}^2 = 1000 \text{ cm}^3 = 1 \text{ litr} = 1,0 \text{ kg}/\text{cm}^2 = 1 \text{ bar}$
 40 m wody = $4000 \text{ cm} \times 1 \text{ cm}^2 = 4000 \text{ cm}^3 = 4 \text{ litry} = 4,0 \text{ kg}/\text{cm}^2 = 4,0 \text{ bar}$

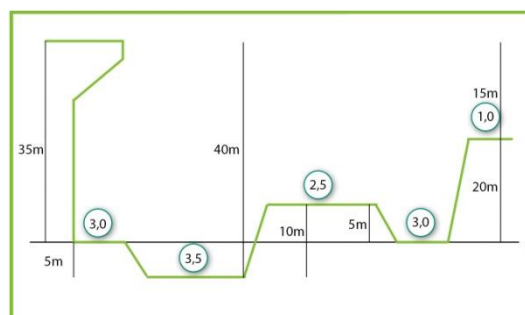
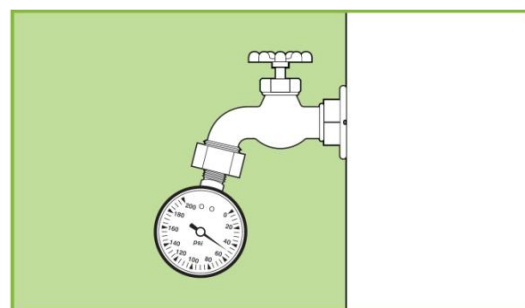


3.2. Określenie parametrów źródła wody

3.2.1. Pomiar ciśnienia

Jednostką ciśnienia jest bar lub atmosfera techniczna ($1 \text{ bar} = 1,02 \text{ at}$, $1 \text{ at} = 0,981 \text{ bar}$ - do obliczeń w projekcie można przyjąć uproszczony przelicznik jednostek $1 \text{ bar} = 1 \text{ atm}$.), do pomiaru wykorzystuje się manometr¹ mocowany bezpośrednio do ujęcia wody. Podczas pomiaru wszystkie zawory na danej działce powinny być zakręcone. Aby system nawadniania poprawnie funkcjonował ciśnienie powinno wynosić co najmniej 2,5 bar. Jeśli ciśnienie przekracza 5 bar należy zastosować reduktor ciśnienia.

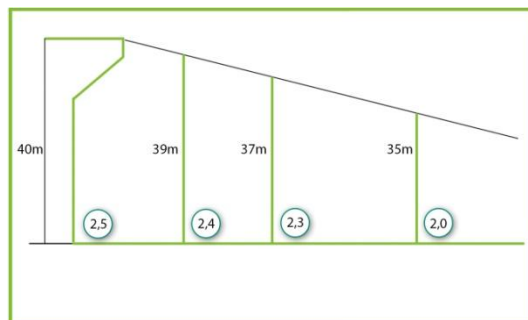
Wyróżniamy ciśnienie statyczne i dynamiczne.



Cisnienie statyczne występuje kiedy w instalacji nie płynie woda (brak przepływu). Ciśnienie statyczne może się zmienić tylko w przypadku zmiany wysokości elementów systemu, na danej wysokości ciśnienie statyczne jest takie samo w całym systemie.

¹ Jeśli nie masz manometru, spytaj o ciśnienie wody w swoim przedsiębiorstwie wodociągowym lub poproś o pomoc profesjonalnego wykonawcę. Jeśli używasz pompy, ciśnienie i przepływ wody można odczytać z jej danych technicznych.

Cisnienie dynamiczne (robocze) występuje kiedy w instalacji płynie woda i tym samym trafia na przeszkody np. zawory, złączki czy opór rurociągu, co powoduje liczne straty ciśnienia tzw. rezystancja rurociągu.



3.2.2. Przepływ (wydajność źródła wody)

(ilość wody dostarczona w określonym czasie)

Pomiar wydajności źródła wody za pomocą naczynia o znanej objętości:

Jednostką przepływu jest metr sześcienny na godzinę (m^3/h). W celu określenia przepływu² należy napełnić np. dziesięciolitrowe wiadro wodą ze źródła położonego najbliżej wodomierza i zmierzyć czas napełniania wiadra (wyrażony w sekundach).

Pomiar wydajności źródła wody za pomocą wodomierza:

Wartość wydatku jednostkowego z ujęcia wody otrzymamy dzieląc objętość wody przez czas pomiaru przepływu. Objętość wody to różnica wskazań wodomierza przed i po pomiarze. Otrzymany wynik wyrażamy w litrach na sekundę (l/s) lub w metrach sześciennych na sekundę (m^3/s) w zależności od jednostek wyskalowanych na wodomierzu.

Aby móc przeliczyć je na inne jednostki należy pamiętać :

$1 m^3 = 1000 dm^3 = 1000 l$

$1 godz. = 60 min. = 3600 s$

Przykład: jeśli na przepłynięcie 300l wody potrzebowaliśmy 5min. (300 s) to oznacza, że wydatek ujęcia wody równy jest:

$300/300 = 1 l/s$ lub $1 \times 60 = 60 l/min.$ lub $60 \times 60 = 3600 l/godz.$

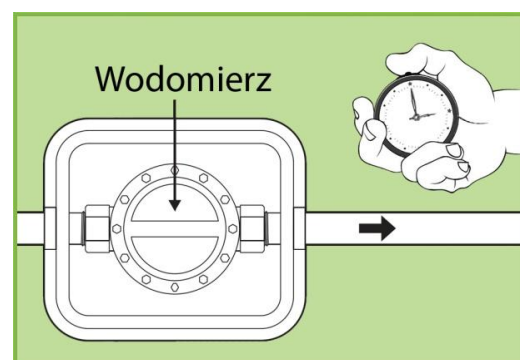
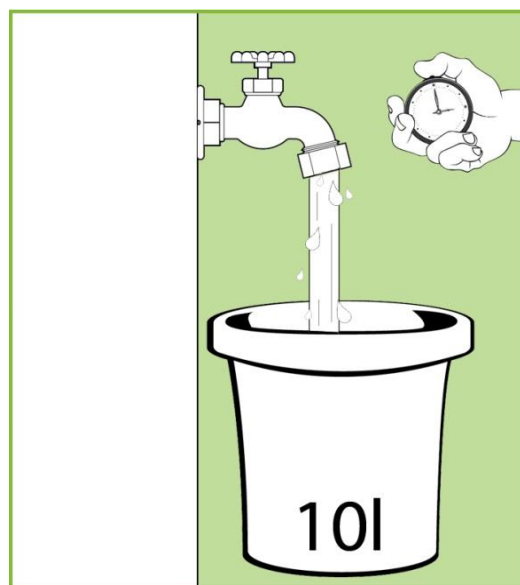
albo $3600/1000 = 3.6 m^3/godz.$

- przepływ zależy od wielkości i typu dyszy wylotowej oraz ciśnienia roboczego

$\frac{\text{Objętość (litry)}}{\text{Czas (sekundy)}} \times 3,6 = \text{przepływ w } m^3/h$

Na naszym przykładzie 10l wiadro zostało napełnione w 12 sekund.

Korzystając z powyższego wzoru przepływ wynosi $\frac{10}{12} \times 3,6 = 3 m^3/h$



² Przepływ można znaleźć na rachunku za wodę. Profesjonalny wykonawca może obliczyć przepływ za Ciebie.

3.3. Sporządzenie planu ogrodu

Do sporządzenia inwentaryzacji na cele projektu nawodnienia na planie w odpowiedniej skali (najlepiej 1:100, czyli 1m w rzeczywistości=1cm na planie) należy opisać, podać wymiary i zaznaczyć:³

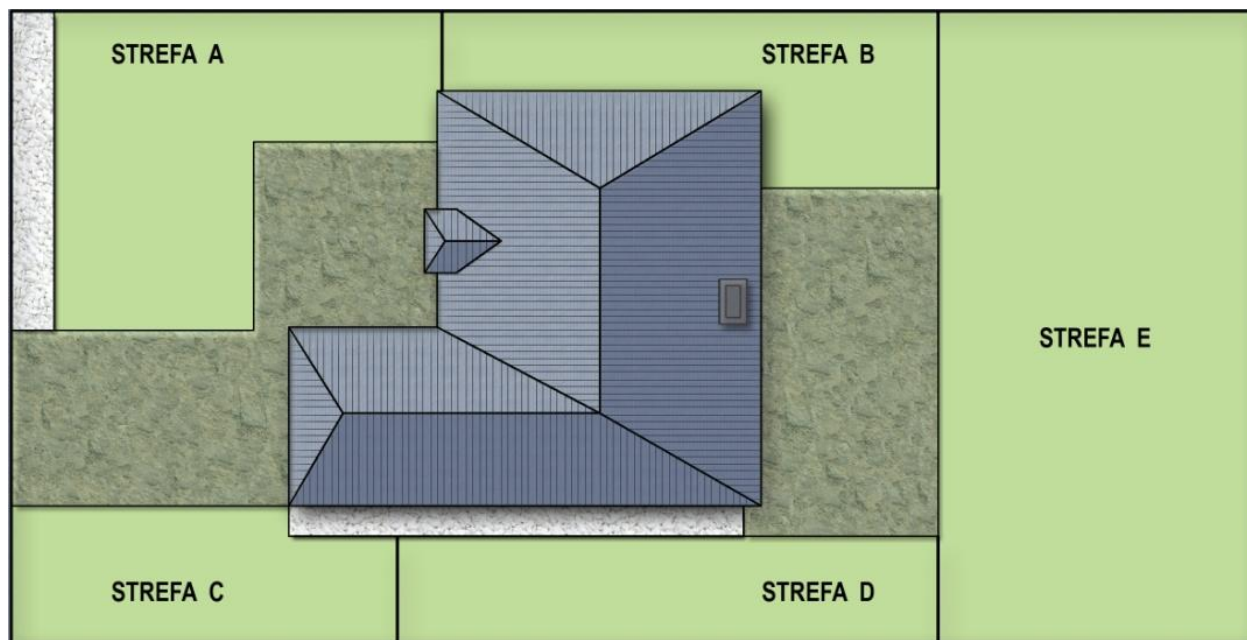
- granice działki,
- nawierzchnie utwardzone (parkingi, chodniki, tarasy),
- domki gospodarcze, wiaty,
- elementy małej architektury (nieruchome: ławki, altany, pergole, place zabaw),
- trawnik, oczka wodne, strumyki
- nasadzenia drzew i krzewów oraz bylin i krzewinek na rabatach, skalniaki i żywopłoty,
- różnice terenu (pochyłości, spadki),
- wskazać obszary, które mają być nawadniane oraz te, które mają pozostać nienawadniane,
- lokalizację ujęcia wodnego i średnicę przyłącza,

Pierwszym krokiem przy projektowaniu automatycznego systemu nawodnienia jest zwymiarowanie granic działki i umieszczenie na planie obrysu naszego domu w odpowiednich odległościach i wymiarach, które należy zanotować na rysunku.

Plan uzupełniamy o poszczególne elementy naszego ogrodu, nanosimy wszystkie nawierzchnie, drzewa i grupy roślinności. Dobrze wykonana inwentaryzacja całej działki stanowi podstawę do dobrego projektu nawodnienia.

Jeśli posiadamy już rysunek ze wszystkimi elementami naszego ogrodu i zanotowanymi wymiarami możemy zaznaczyć obszar, który ma zostać w przyszłości objęty podlewaniem.

Bazując na naszym planie dzielimy obszar na strefy o możliwie najbardziej regularnym kształcie zbliżonym do kwadratu lub prostokąta. Strefy opisujemy jak w przykładzie poniżej:



³ W sporządzeniu planu ogrodu mogą pomóc specjaliści, część informacji można skopiować z projektu budowlanego domu lub ogrodu.

3.4. Podstawowe ustalenia

Przed przystąpieniem do projektowania systemu nawadniającego powinniśmy dokonać wyboru:

- rodzaju sterowania (ręczne/automatyczne),
- miejsca zainstalowania sterownika - najlepiej wewnątrz budynku (garaż, budynek gospodarczy itp),
- rozmieszczenia zaworów w skrzynkach (w pomieszczeniu lub w studzienkach na terenie ogrodu - najlepiej w miejscach dostępnych w razie awarii, ale jednocześnie zakrytych np. na rabatach z krzewami
- skrzynki można przysypać ściółką, dzięki czemu będą mniej widoczne),
- sposobu odwodnienia (punkty spustowe w studzienkach odwadniających bądź przedmuchiwanie instalacji za pomocą sprężarki),
- możliwości instalacji wyłącznika nawadniania,
- preferencje co do modeli urządzeń, np. zraszacze młoteczkowe czy turbinkowe, itp.

3.5. Ocena zapotrzebowania w wodę

Rośliny w zależności od gatunku i stanowiska oraz wieku mają różnorodne zapotrzebowanie wodne. Określając zapotrzebowanie roślin na wodę w naszym ogrodzie należy kierować się nie tylko rodzajem nasadzeń, ale również położeniem poszczególnych sekcji względem stron świata, sumą rocznych opadów w rejonie oraz ewapotranspiracją (parowanie z gruntu i komórek roślinnych) i długością okresu wegetacyjnego roślinności, znaczenie ma również temperatura, wiatr i wilgotność. Dane dla województwa mazowieckiego to ok. 600mm sumy rocznej opadów, 625-650mm ewapotranspiracji dla całego roku i 220 dni okresu wegetacyjnego w roku. Możemy posłużyć się wstępnym określeniem zapotrzebowania w wodę w wysokości 5mm/dzień, jest to konieczne do obliczenia czasu pracy systemu. Przyjmując taką wartość na wstępie powinniśmy potem poddać nasz ogród obserwacjom podczas działania systemu nawadniania dokonując ewentualnych zmian w czasie nawadniania poszczególnych sekcji.

3.6. Określenie wartości przepływu dla systemu nawadniającego

Wartość przepływu dla systemu nawadniającego nie powinna przekraczać 75% maksymalnego przepływu. Prędkość wody w rurociągach PCV lub polietylenowych nie powinna przekraczać 1,5m/s. Jeśli wartości zostaną przekroczone podczas projektowania systemu - należy podzielić go na sekcje nawodnieniowe.

3.7. Zasilanie systemu





Jeśli napięcie 230V AC jest dostępne w kilku lokalizacjach w naszym ogrodzie należy dokonać wyboru najlepszego miejsca do zasilania sterownika - wygodnego do obsługi. Jeśli zasilanie nie jest dostępne podczas wyboru miejsca posługujemy się względami ekonomicznymi wyliczając np. koszty doprowadzenia kabli.

3.8. Wstępna koncepcja

3.8.1. Dobór zraszaczy, zasięgów i ich rozstawu oraz linii kroplującej

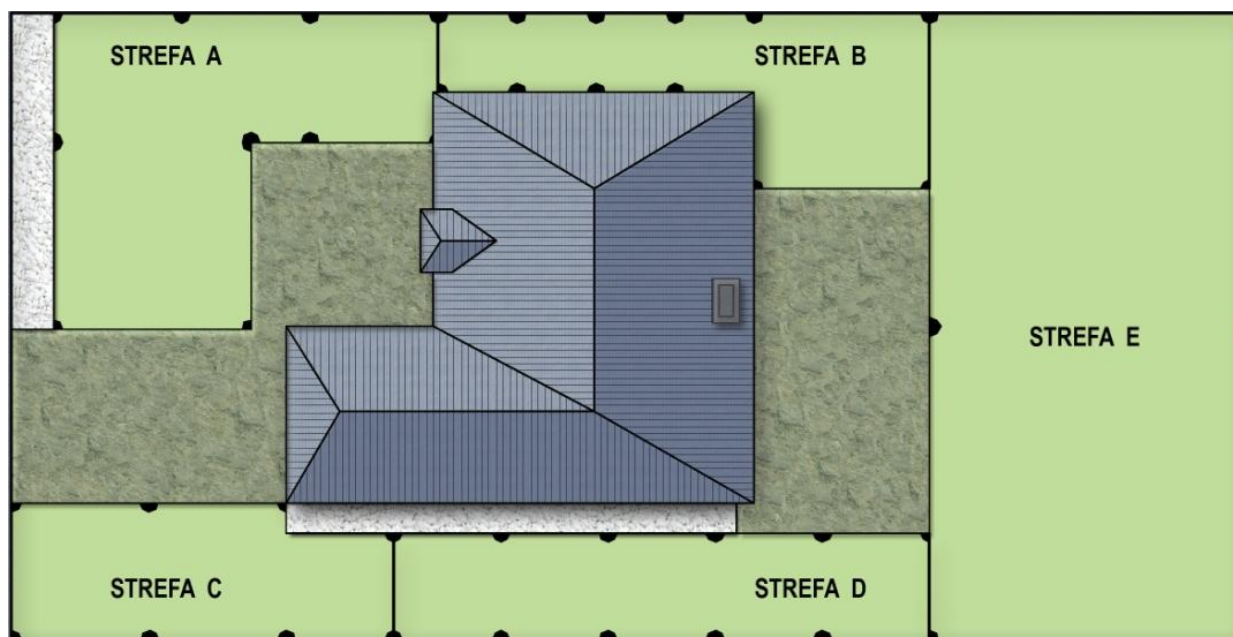
Po sporządzeniu planu ogrodu i ustaleniu wszystkich niezbędnych danych możemy przystąpić do opracowania wstępnej koncepcji systemu nawadniającego.

Polega to na dobraniu typu instalowanych zraszaczy lub rodzaju linii kroplującej, ustaleniu miejsca ich lokalizacji i zsumowaniu wydatków wody poszczególnych urządzeń nawadniających posługując się danymi zawartymi w katalogu produktów. Należy pamiętać o tym, że nie powinno łączyć w jednej sekcji zraszaczy różnego typu (np. o dużej różnicy wydajności).

Kąt	P [atm.]	R [m]	Q [m ³ /h]	mm/h	mm/h
360° 	1,0	2,1	0,44	96	111
	1,5	2,4	0,53	89	103
	2,0	2,7	0,57	76	88
	2,1	3,1	0,59	63	73
270° 	1,0	2,1	0,33	96	111
	1,5	2,4	0,4	89	103
	2,0	2,7	0,43	76	88
	2,1	3,1	0,48	68	79
180° 	1,0	2,1	0,22	96	111
	1,5	2,4	0,27	89	103
	2,0	2,7	0,29	76	88
	2,1	3,1	0,33	71	82
90° 	1,0	2,1	0,11	96	111
	1,5	2,4	0,13	89	103
	2,0	2,7	0,14	76	88
	2,1	3,1	0,17	73	85

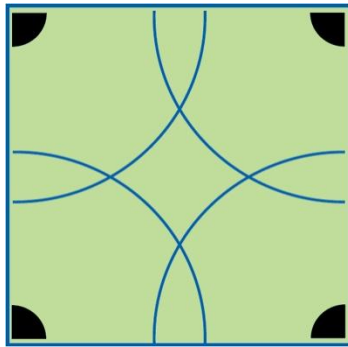
DANE TECHNICZNE ZRASZACZA

Kąt	kąt zraszania
P [atm.]	ciśnienie pracy zraszacza
R [m]	zasięg zraszania w metrach
Q [m ³ /h]	wartość przepływu
mm/h	wartość opadu w zależności od dyszy, kąta zraszania, ciśnienia i obszaru nawadniania

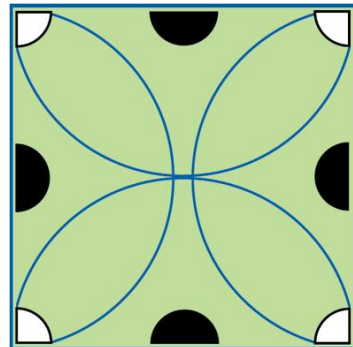


Przy doborze zasięgu każdego zraszacza, najlepiej posłużyć się cyrklem zaznaczając okręgi w odpowiedniej skali z każdego punktu na planie.

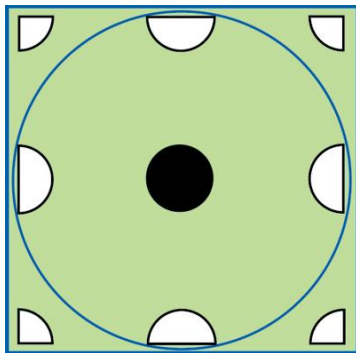
Prawidłowe projektowanie zasięgu zraszaczy przedstawiają poniższe rysunki:



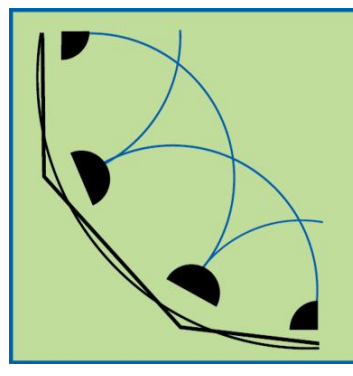
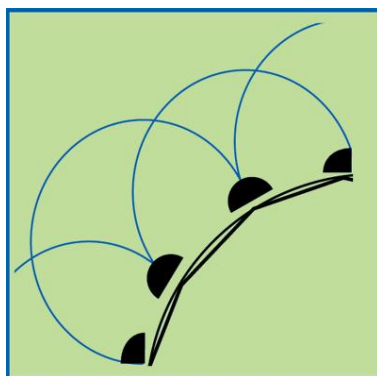
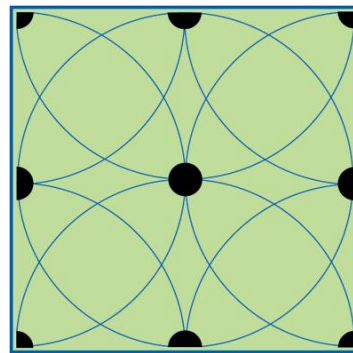
Najlepiej zacząć projektowanie od narożników, umieszczając zraszacze o zasięgu 90°



Na prostych krawędziach umieszczamy zraszacze o zasięgu 180°



Zraszacze o zasięgu 360° mogą być styczne do krawędzi.

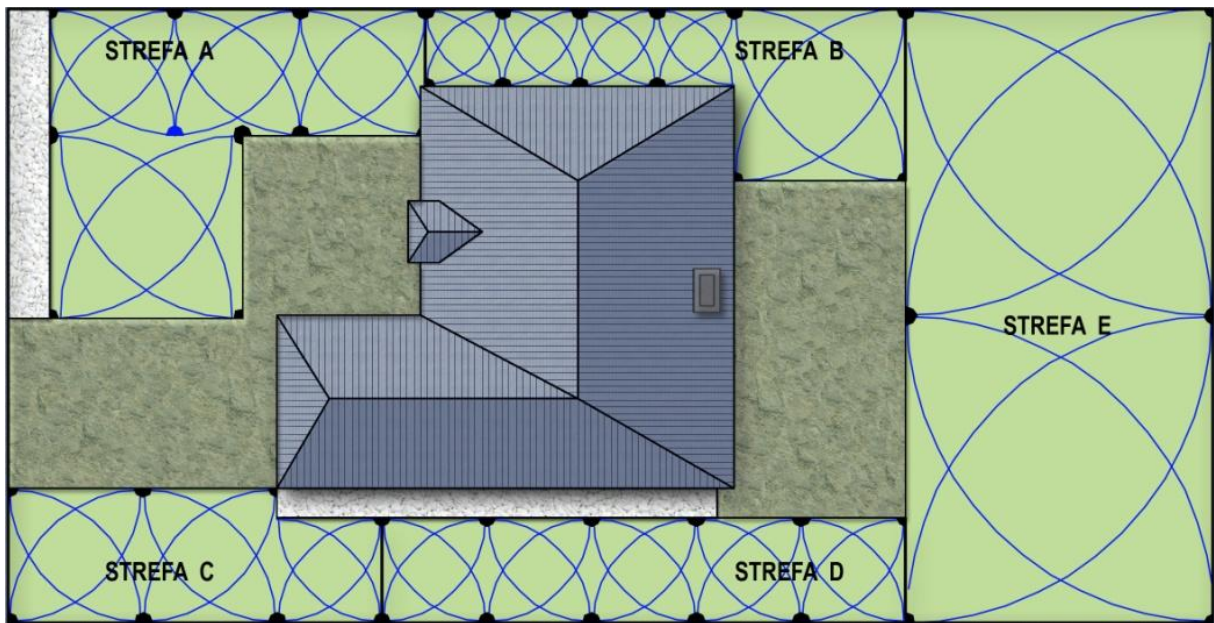


Na łukach najlepiej zastosować zraszacze o regulowanym zasięgu.

Maksymalny rozstaw zraszaczy nie powinien przekraczać 60% średnicy.

Zraszacze są tak zaprojektowane, aby nawadniać równomiernie tylko wtedy, gdy obszary ich pracy zachodzą na siebie. Pojedynczy zraszacz nawadnia nierównomiernie, im dalej od spryskiwacza tym jest słabsze nawodnienie, lecz gdy obszary pracy zraszacza zachodzą na siebie niedobory wody na brzegach obszarów są uzupełniane przez sąsiednie zraszacze. Najpopularniejszym i skutecznym rozmieszczeniem zraszaczy jest rozstawa w odległości równej promieniowi swojego zraszania. Należy pamiętać również o tym, że producent podaje wartości mierzone w bezwietrznych warunkach.

Przykład doboru zasięgów i sektorów zraszania:



3.9. Obliczanie dawki opadu

Wysokość opadu (dawkę opadu) oznaczamy symbolem Pr, jest to ilość wody dostarczonej na 1m² powierzchni w ciągu 1 godziny. Do obliczenia wysokości opadu możemy posłużyć się wzorem:

$$\frac{m^3/h \times 1000}{S \times L} = mm/h$$

- m³/h - ilość wody dostarczona przez wszystkie zraszacze pracujące na danym obszarze
- 1000 - stała (m³/h)/m²/m/h x 1000 = mm/h
- S - odległość w metrach między zraszaczami w rzędzie
- L - odległość w metrach między rzędami zraszaczy
- mm/h - wysokość opadu w mm/h

3.10. Łączenie zraszaczy w sekcje

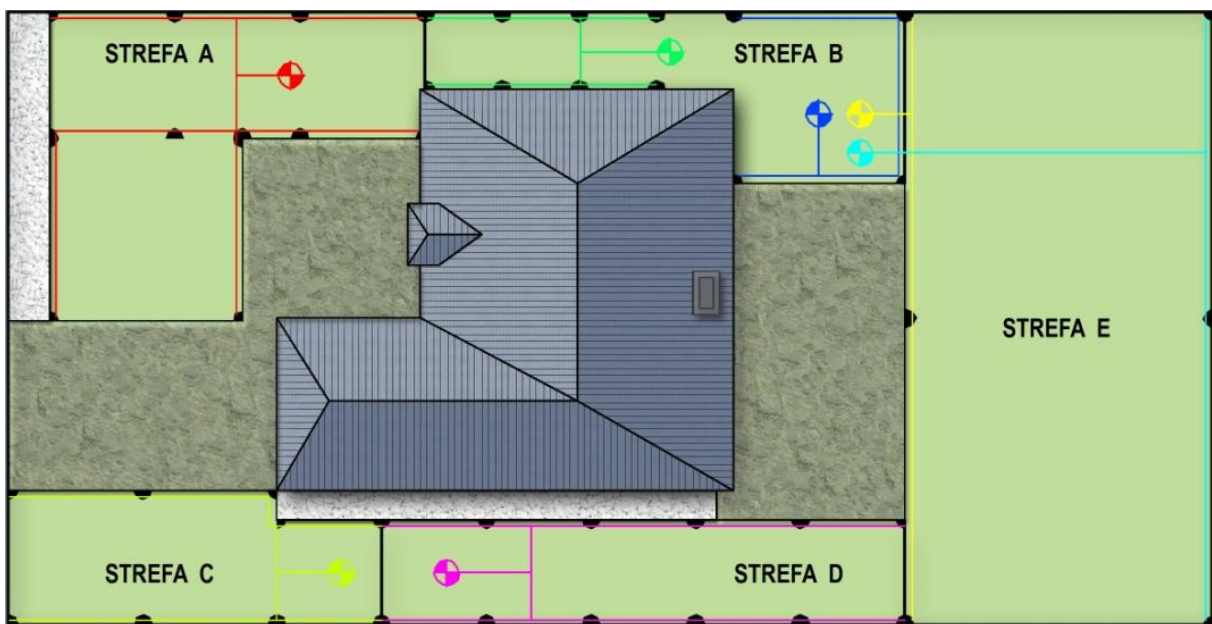
Nie należy łączyć zraszaczy w jedną sekcję gdy dawka opadu zraszaczy różni się o więcej niż 10%. Nie zaleca się łączenia w sekcję zraszaczy gdy są różnego typu lub gdy obszary objęte zraszaczami mają inne wymagania wodne. Nie łączymy w jedną sekcję zraszaczy z liniami kroplującymi.

3.10.1. Obliczanie ilości zaworów

Wybierz zraszacze o zbliżonej dawce opadu, takim samym ciśnieniu roboczym, nawadniające rośliny o zbliżonych wymaganiach wodnych i połącz w jedną sekcję. Dodaj przepływy wszystkich zraszaczy z danej sekcji i podziel przez maksymalny przepływ zapewniony przez źródło wody. Otrzymasz ilość zaworów jaką należy zasilić sekcję zraszaczy.

3.11. Rozmieszczenie rurociągów i dobór średnic rur

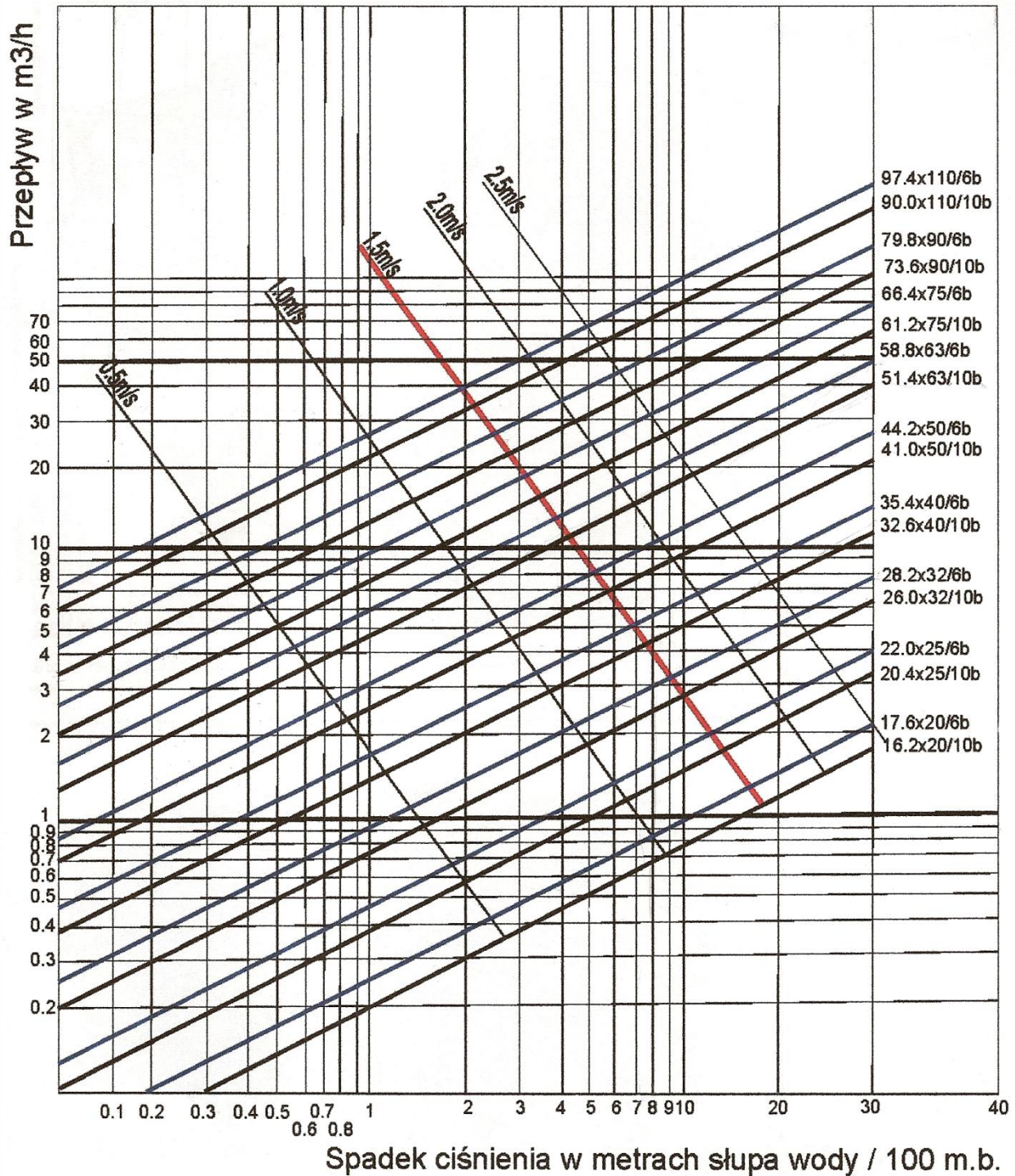
Po podziale na sekcje możemy połączyć urządzenia nawadniające w ramach danej sekcji rurami doprowadzającymi wodę. Należy pamiętać o tym, aby rurociągi w miarę możliwości były prowadzone wzdłuż krawędzi ogrodu, pomoże to w przyszłości w lokalizacji rur w razie awarii, a wykopy będą mniej widoczne. Na tym etapie ważny jest również odpowiedni dobór średnic rurociągów i zaworów. Średnice rur dobiera się w zależności od ciśnienia roboczego oraz ilości urządzeń podłączonych do danego rurociągu uwzględniając stratę ciśnienia na poszczególnych elementach. Przy wyborze miejsca na elektrozawory możemy brać pod uwagę również względy estetyczne (są umieszczane w studzienkach na wysokości trawnika).



Rozmiar rur dobiera się zaczynając od najmniej korzystnie położonego zraszacza do zaworu zasilającego. Odczytując z katalogu wartość przepływu zraszacza wyznaczą średnicę rurociągu korzystając z charakterystyk przepływu rur. Jednakowo postępujemy z każdym kolejnym odcinkiem pomiędzy zraszaczami aż do zaworu. Pamiętajmy o sumowaniu wydajności zraszaczy zasilających z jednej rury.

Tabela przedstawia maksymalną wartość przepływu dla różnych średnic rurociągu dla rur PE przy ciśnieniu 6 bar i prędkości nie przekraczającej 1,5m/s

Średnica w mm	25	32	40	50	63	75	90
Max. przepływ w m ³ /h	1.9	3.3	5.0	8.0	12.0	18.0	25.0



3.12. Sterowanie

Na tym etapie, mając wstępnie dobrane i rozplanowane główne elementy systemu, możemy dobrać właściwy sterownik na daną liczbę sekcji i obliczyć czas nawadniania dla każdej z nich. Można przyjąć, że zapotrzebowanie wodne roślin wynosi 5mm/dzień. Wyliczona wysokość opadu (wydatek) w stosunku do zapotrzebowania wodnego roślin pomnożona przez 60min daje nam dzienny czas nawadniania na danej sekcji. Czas nawadniania można modyfikować w zależności od nasłonecznienia.

3.13. Zestawienie materiałów i kosztorys

Jednocześnie, opierając się na głównych elementach systemu (zraszacze, rury, elektrozawory, sterownik, wyłącznik nawadniania, studzienki itp.), których wartość jest już znana, możemy sporządzić kosztorys całej inwestycji.

- typ instalowanych zraszaczy
- rodzaj linii kroplującej
- ustalenie miejsca ich lokalizacji
- zsumowanie wydatków wody poszczególnych urządzeń nawadniających
- podział na sekcje nawodnieniowe
- dobór rur i zaworów
- wybór sterownika i określenie czasu nawadniania
- zestawienie materiałów i kosztorys

4. Montaż instalacji nawodnieniowej

4.1. Wytyczenie projektu systemu automatycznego nawadniania w terenie.

W pierwszej kolejności wyznaczamy w terenie miejsce usytuowania zraszaczy. Do tego celu można wykorzystać słupki, które należy wbić w ziemię w miejscach wszystkich zraszaczy i w punktach charakterystycznych tj. rozgałęzienia, zmiana kierunku trasy systemu. Kolejną czynnością jest wyznaczenie przebiegu całej sieci rurociągów przy użyciu gipsu, wapna, sznurka lub innego materiału.



4.2. Przygotowanie wykopów i ułożenie przewodów

Wykopy można wykonać przy użyciu łopaty lub koparki łańcuchowej metodą „na odkład” na głębokość ok. 30-40cm. W miejscu instalacji zraszacza wykop należy poszerzyć, co pozwoli na łatwiejszy montaż.

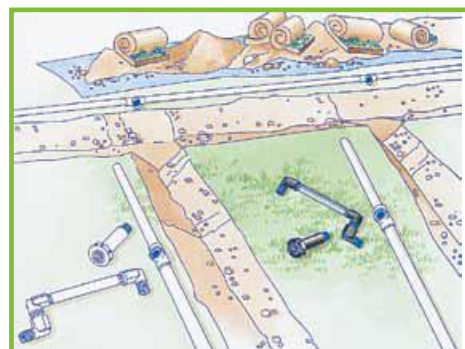


W przypadku kiedy instalacja jest montowana w istniejącym ogrodzie, a wykopy przebiegają przez trawnik zaleca się wycięcie darni i odkład na folii, aby nie brudzić ani nie zniszczyć trawnika wokół wykopów. Darni składujemy do zakończenia prac, ponieważ posłuży do zakrycia wykopów, a w ciągu kilku tygodni zregeneruje się całkowicie i nie będzie śladów jakiegokolwiek ingerencji w ogrodzie.



W przypadku kiedy instalacja przebiega pod utwardzoną nawierzchnią np. pod chodnikiem zaleca się umieszczenie na poziomie instalacji zatkanego z obu stron przewodu i wciśnięcie go w ziemię pod nawierzchnię przy pomocy młotka.

W wykonanych wykopach układamy rury i montujemy całą instalację zgodnie z projektem przy użyciu złączek. W celu zapewnienia szczelności instalacji gwinty kształtek połączeniowych owijamy taśmą teflonową.



4.3. Montaż zraszaczy i mikrozraszaczy oraz układanie linii kroplujących

Wyróżniamy dwa podstawowe sposoby podłączenia zraszaczy do rur zasilających:

- bezpośrednio na rurze (sztywne, nie zalecane)
- za pomocą odcinka giętkiego przewodu (elastyczne, zalecane)

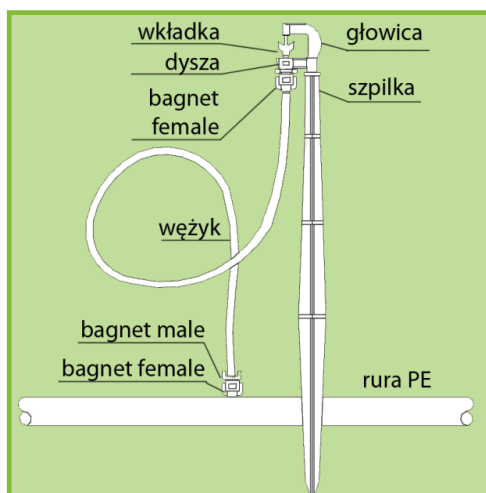
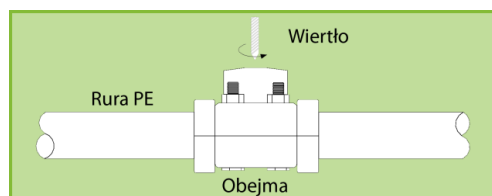
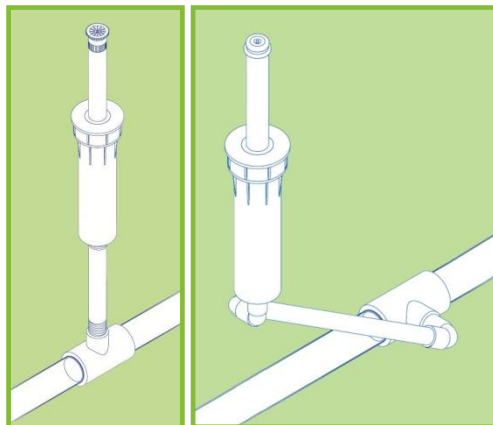
Mocowanie zraszaczy bezpośrednio na rurze jest tanie i łatwe w montażu, lecz niezalecane ze względu na podatność na uszkodzenia przy obciążeniu zraszacza.

Drugi sposób połączenia można uzyskać za pomocą odcinka giętkiego przewodu o małej średnicy. Sposób ten jest bezpieczniejszy i pozwala na zainstalowanie zraszacza w pozycji pionowej, jeśli rura zasilająca biegnie ze spadkiem.

Zraszacze wynurzalne posiadające w obudowie otwory drenażowe należy montować w obsypce piaskowo-żwirowej lub żwirowej. W pozostałych wypadkach obsypka taka nie jest wymagana

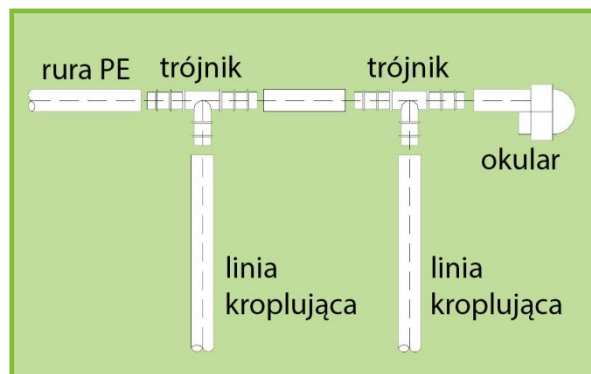
Zarówno w jednym jak i w drugim przypadku połączenie z rurą zasilającą realizowane jest za pomocą obejmy nakładanej na rurę. Przed założeniem obejmy należy sprawdzić czy posiada ona uszczelkę na właściwym miejscu. Następnie należy zamocować obejmę ustawiając wyjście w odpowiedniej pozycji (do góry lub w bok) oraz dokręcić śruby mocujące, aby uniemożliwić przesuw obejmy na rurze. Otwór w rurze należy wywiercić wiertarką z wiertłem ϕ 11 mm uważając, aby nie przewiercić przeciwległej ścianki rury.

Sposób połączenia mikrozraszaczy jest bardzo szybki i prosty. Dyszę mikrozraszacza łączymy z wężykiem połączeniowym zaopatrzonym z obu stron w końcówki bagnetowe, a następnie wężyk wkręcamy w końcówkę bagnetową wciśniętą w uprzednio nawiercony otwór w rurze zasilającej. Wężyk posiada standardowo długość 50 cm i komplet końcówek. W przypadku, kiedy wymagana jest większa długość wężyka można je łączyć bądź zastosować wężyk o odpowiedniej długości cięty z krążka.



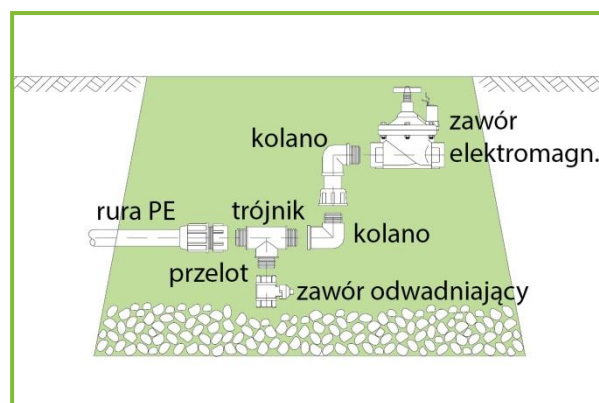
Linie kroplujące łączymy z rurą zasilającą za pomocą złączek wciskanych.

Są one także wykorzystywane do wszelkich innych połączeń linii (np. przy bocznych odgałęzieniach). Układanie linii kroplujących nie sprawia większych trudności. Także wciskanie złączek, które za pierwszym razem może wydawać się kłopotliwe, po kilku razach staje się proste. Należy je wciskać płynnym ruchem nadgarstków w górę i w dół aż do całkowitego wejścia złączki w rurę. W chłodniejsze dni (wiosna, jesień) rurę lub linię można podgrzać za pomocą nagrzewnicy lub podgrzanej wody w naczyniu.



4.4. Studzienki rozdzielcze i odwadniające

Studzienki stosuje się w celu zabezpieczenia umieszczonych w nich zaworów elektromagnetycznych lub kulowych (w zależności od rodzaju sterowania) przed uszkodzeniami mechanicznymi. Montujemy je w dostępnych miejscach, umożliwiających prowadzenie prac związanych z ustawianiem zaworów oraz ich odwadnianiem na okres zimowy. Sposób montażu zaworów w studzienkach powinien umożliwiać grawitacyjny odpływ wody. W celu ochrony przed zamulaniem studzienki w trakcie opadów deszczu wykonujemy podsypkę żwirową o grubości ok. 15



cm. W pewnych sytuacjach możemy uniknąć stosowania studzienek rozdzielczych, np. w przypadku, kiedy istnieje możliwość montażu zaworów w piwnicy, garażu lub budynku gospodarczym (często w pomieszczeniu, gdzie znajduje się hydrofor). Studzienki spustowe stosujemy w celu odwodnienia instalacji na okres zimowy. Ponieważ są one używane przy grawitacyjnym sposobie odwadniania instalujemy je w najniższych punktach terenu. W zależności od ukształtowania terenu i jego wielkości punkty spustowe projektujemy osobno dla każdej sekcji lub jeden zbiorczy dla całego systemu. Punkt taki składa się z zaworu kulowego umieszczonego na końcu rury wprowadzonego do studzienki. W studzience należy wykonać podsypkę żwirową ułatwiającą filtrację wody, której grubość zależy od rodzaju gruntu w podłożu. W przypadku gruntów lekkich (piaszczystych) wystarczająca będzie ok. 10 cm warstwa zapobiegająca zamulaniu studzienki. W przypadku gruntów cięższych grubość podsypki powinna umożliwiać przejście ilość wody skierowanej do danej studzienki.

Innym sposobem na grawitacyjne odwadnianie instalacji jest zastosowanie zaworów płuczących. Montaż tych zaworów nie wymaga stosowania studzienek, ponieważ są to zawory automatyczne, które zamykają się, gdy instalacja jest pod ciśnieniem, a ponownie otwierają się na koniec nawadniania, pozwalając na opróżnienie rury. Zawory te wymagają tylko umieszczenia ich w obsypce filtracyjnej. Od góry obsypka przykrywana jest warstwą darni, więc punkt spustowy jest niewidoczny i nie wpływa na wygląd otoczenia. W sytuacjach, gdy trudno jest wykonać sieć rozprowadzającą ze spadkami umożliwiającymi odwodnienie grawitacyjne instalację należy opróżniać na zimę poprzez przedmuchiwanie strumieniem sprężonego powietrza za pomocą sprężarki

4.5. Automatyka sterowania

W skład układu sterowania, jak już wcześniej wspomniano, wchodzi: sterownik wraz z transformatorem, zawory elektromagnetyczne, wyłącznik nawadniania i okablowanie. Sterownik należy instalować w miejscu nie narażonym na działanie czynników atmosferycznych oraz ingerencję osób niepowołanych (np. wtedy, gdy instalujemy system nawadniający w miejscach dostępnych publicznie, jak parki, skwery itp.). Z drugiej strony użytkownik musi posiadać łatwy dostęp do sterownika w celu jego obsługi. Jeżeli sterownik nie posiada wbudowanego transformatora napięcia, lecz stanowi on osobny element zaleca się umieszczenie obu tych elementów w hermetycznej skrzynce osłonowej. Sterownik łączymy z cewkami zaworów elektromagnetycznych za pomocą kabli sterujących. Stosujemy tu kable wielożyłowe, z których jedna wspólna żyła służy do połączenia wszystkich zaworów ze złączem sterownika oznaczonym literą „C” (COMMON, tzn. wspólny), a pozostałe żyły służą do połączenia poszczególnych zaworów ze złączami sterownika oznaczonymi kolejnymi numerami 1, 2, 3 itd., które oznaczają poszczególne sekcje nawodnieniowe. Jeżeli, więc dany zawór elektromagnetyczny połączymy ze złączem sterownika oznaczonym numerem np. 1, będzie to oznaczało, że sekcja wyposażona w ten zawór jest pierwszą sekcją nawodnieniową. Miejsce zainstalowania wyłącznika należy wybrać tak, aby znajdował się on na terenie odkrytym, wystawionym na działanie deszczu. Nie może on oczywiście znajdować się w zasięgu oddziaływania zraszaczy. Do łączenia kabli elektrycznych należy używać wodoszczelnych konektorów połączeniowych. Kable należy układać w wykopach razem z rurami w celu minimalizacji robót ziemnych. Jeśli zawory umieszczone są w pomieszczeniu, kable należy prowadzić w listwach osłonowych.

4.6. Płukanie instalacji

Jest to bardzo ważna czynność, którą musimy wykonać w celu poprawnego działania systemu. Przeprowadzamy ją zawsze przed montażem elementów, które mogą ulec zapchaniu przez zanieczyszczenia i odpady powstałe w trakcie montażu instalacji (piasek w rurach, skrawki polietylenu po wierceniu otworów pod obejmy itp.). Szczególnie istotne jest, aby płukanie przeprowadzić przed założeniem okularów na końcówki linii kroplujących.

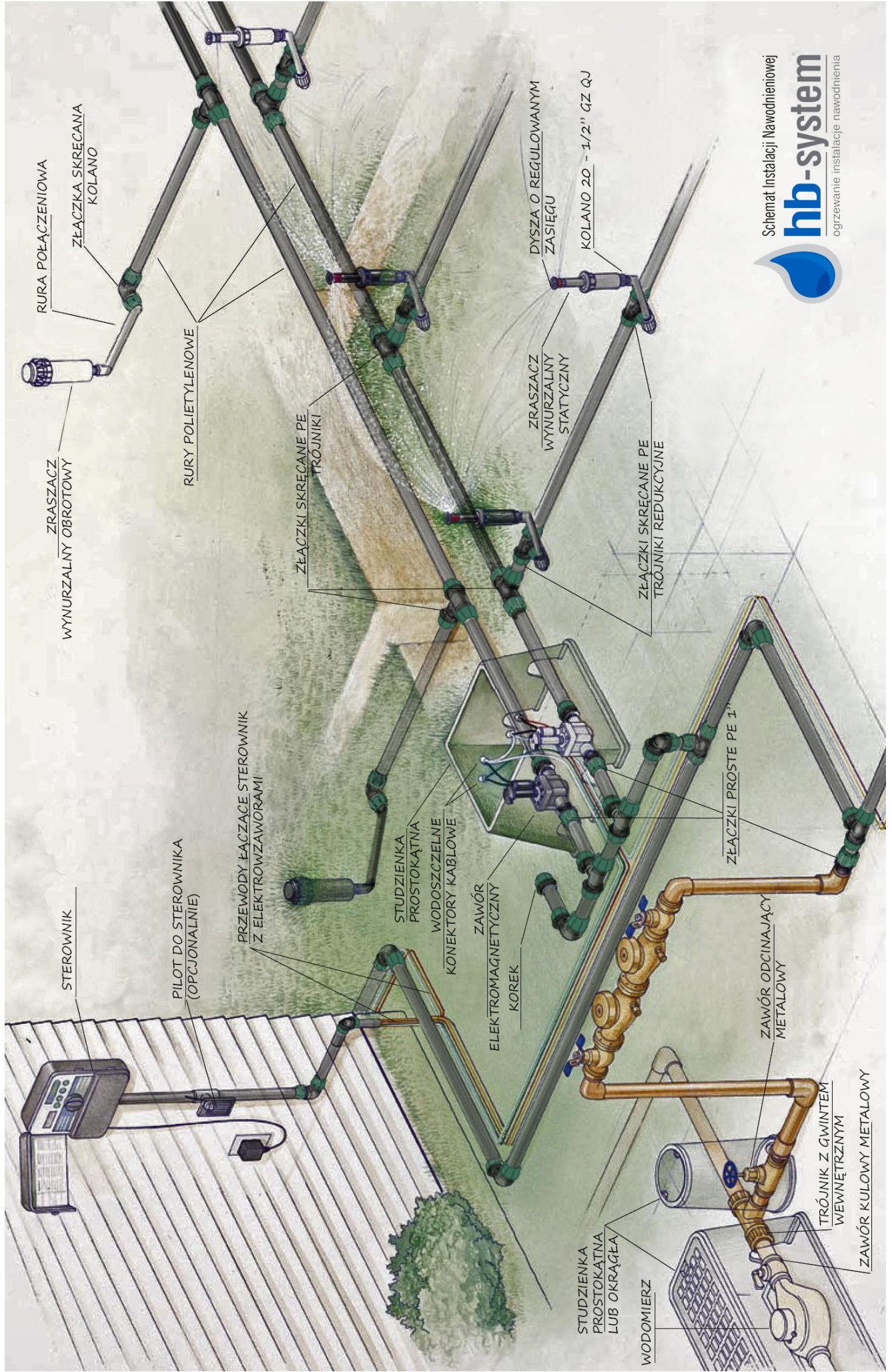
4.7. Test poprawności działania systemu

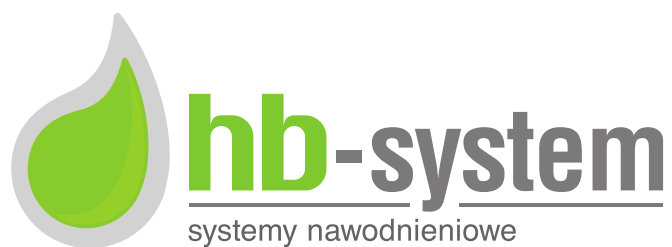
Test sprawdzający wykonujemy po całkowitym zakończeniu montażu instalacji, ale przed zasypaniem rur. Obsypujemy tylko zraszacze i studzienki w celu ich unieruchomienia. Następnie otwieramy ze sterownika kolejno wszystkie sekcje, aby sprawdzić, czy nie występują przecieki. Jeśli instalacja jest szczelna możemy przystąpić do zasypywania rur. Do tego celu używamy ziemi wydobytej z wykopów oraz darni (jeśli była zdejmowana). Ostatnią czynnością pozostającą do wykonania jest ustawienie sektorów i zasięgów działania zraszaczy. Następnie należy zaprogramować sterownik czasowy i w obecności inwestora przeprowadzić próbę poprawności działania systemu.

5. Eksploatacja systemu nawadniającego

Podstawą poprawnej eksploatacji systemu nawadniającego jest dokładny instruktaż udzielony użytkownikowi przez firmę instalującą. Należy go przeprowadzić zaraz po zakończeniu prac montażowych. Zalecenia eksploatacyjne dla użytkownika powinny dotyczyć następujących zagadnień:

- Właściciel powinien dostać szkic instalacji wraz z informacją, na jakiej głębokości ułożony jest rurociąg. Takie informacje mogą zapobiec zniszczeniu instalacji podczas innych prac montażowych na działce. Taki sam szkic powinien posiadać wykonawca, gdyż często występuje konieczność rozbudowy istniejącego systemu lub jego przeróbek. Jest to szczególnie istotne, jeżeli klienta i firmę instalatorską dzieli znaczna odległość.
- Obsługa sterownika. Jest to sprawa bardzo istotna i należy dołożyć wszelkich starań, żeby klient dokładnie zrozumiał zasadę programowania sterownika. Najlepiej wraz z klientem kilka razy dla przykładu zaprogramować sterownik, krok po kroku dokładnie wyjaśniając poszczególne ustawienia. Dodatkowo właściciel instalacji musi zdawać sobie sprawę z konieczności corocznej wymiany baterii przed nowym sezonem. Dla instalatorów ważnym elementem przy instalowaniu sterownika jest poprawny wybór miejsca montażu. Należy pamiętać, że jeżeli sterownik przeznaczony jest do instalacji wewnątrz budynku to zainstalowanie go na zewnątrz bez skrzynki hermetycznej może doprowadzić do uszkodzenia urządzenia.
- Zapoznanie klienta z obsługą wyłącznika nawadniania (jeśli występuje w instalacji).
- Poinstruowanie klienta o konieczności odwadniania i zabezpieczania instalacji na okres zimowy. W przypadku odwadniania w sposób grawitacyjny należy otworzyć zawory kulowe zlokalizowane w studzienkach spustowych. Po zakończeniu odwadniania zawory te należy zostawić w pozycji półotwartej. Jeśli nie przewidziano studzienek odwadniających, instalację należy przedmuchać strumieniem sprężonego powietrza za pomocą kompresora. Jeśli w instalacji występuje filtr dyskowy należy pamiętać, aby także usunąć z niego wodę. Sterownik należy odłączyć od zasilania 220V.
- Zwrócenie uwagi na potrzebę okresowego czyszczenia filtra dyskowego (jeśli występuje w instalacji)





HB - System

ul. Spacerowa 14
05-816 Michałowice

tel. 0 22 723-93-90
fax. 0 22 723-93-89

hb-system@hb-system.pl
info@nawodnienia.eu

<http://www.hb-system.pl/>
<http://www.nawodnienia.eu/>