

Mgr inż. Stanisław Soćko

IMUZ Falenty

STAN AKTUALNY W ZAKRESIE PROJEKTOWANIA
NAWODNIEŃ UMIEJSCOWIONYCH

1. Wstęp

Nawodnienia umiejscowione zyskują coraz większe uznanie sadowników i rozpowszechnienie w kraju. Wg danych z 1983r. w Polsce eksploatowanych było ponad 100 instalacji do nawodnień umiejscowionych na powierzchni przekraczającej 1500 ha. Zdecydowana większość eksploatujących ten system nawodnień to sadownicy indywidualni. W najbliższym czasie należy spodziewać się wzrostu zainteresowania instalacją nawodnień w dużych sadach i jagodnikach należących do Państwowych Gospodarstw Rolnych, Spółdzielni Produkcyjnych i Sadowniczych Zakładów Doświadczalnych.

Jednym z podstawowych elementów prawidłowego funkcjonowania systemu nawodnień jest właściwe zaprojektowanie instalacji w warunkach konkretnego obiektu. Pomyślna eksploatacja systemu zależy od prawidłowych obliczeń hydraulicznych, konstrukcji zastosowanych urządzeń, dobrej jakości materiałów i wody oraz od rozmieszczenia i dostosowania wydatku emiterów do określonych warunków glebowych.

Mimo podobieństwa do systemów nawodnień deszczownianych, przy projektowaniu nawodnień umiejscowionych występuje szereg elementów specyficznych. Jedynie pompownie i podziemne rurociągi doprowadzające projektuje się podobnie jak dla deszczowni. Podstawowa różnica między systemami nawodnień deszczownianych i umiejscowionych występuje w budowie sieci rozprowadzającej wodę po nawadnianym obszarze. Woda rozprowadzana jest stacjonarnymi rurociągami ułożonymi na powierzchni terenu wzdłuż rzędów nawadnianych nasadzeń, a jej dostarczenie roślinom odbywa się za pomocą specjalnych emiterów. Sieć rozprowadzająca wodę projektowana jest w układach tworzących sekcje obszarowe, tj.

zespoły jednocześnie pracujących rurociągów nawadniających zasilanych od jednego rurociągu rozdzielczego. Przy wymiarowaniu sekcji obszarowych /określanie średnic i długości rurociągów nawadniających i rozdzielczych/ wymagana jest duża dokładność. Wynika to z konieczności zapewnienia równomierności nawadniania oraz potrzeby ekonomicznego wykorzystania materiałów, gdyż w związku z małymi ciśnieniami roboczymi sieć nawadniająca jest bardzo czuła na ukształtowanie terenu. Ponieważ ciśnienia i przepływy w rurociągach są kilkakrotnie mniejsze od występujących w instalacjach deszczownianych, dlatego wszystkie rurociągi projektuje się z rur z tworzyw sztucznych o odpowiednio mniejszych średnicach. Innym ważnym elementem przy projektowaniu nawodnień umiejscowionych, a szczególnie nawodnień kropłowych jest uwzględnienie wymogów dotyczących jakości wody. Prawidłowa praca systemu nawodnień kropłowych jest możliwa po uzdatnieniu wody, tj. wyeliminowaniu z wody zanieczyszczeń mechanicznych, chemicznych i biologicznych. Niespełnienie tego warunku może skomplikować, a nawet uniemożliwić normalną eksploatację obiektu. Również sposób ustalania technologii nawodnień różni się zasadniczo od stosowanego przy projektowaniu nawodnień deszczownianych. Charakterystyczne jest określanie dawek polewowych dla poszczególnych lat od posadzenia roślin oraz dla fazy ich pełnej dojrzałości. Dawki polewowe wyraża się objętością wody, którą należy dostarczyć jednej roślinie lub 1 mb rzędu nasadzeń.

Zastosowanie rozwiązań nie występujących w dotychczasowych technikach nawadniania, wymaga od projektującego dobrej znajomości nowej technologii nawadniania.

2. Materiały pomocnicze do projektowania

W dotychczasowej praktyce projekty techniczne instalacji do nawodnień umiejscowionych wykonano tylko dla kilku większych obiektów. Pozostałe zostały zrealizowane na podstawie szkiców projektowych sporządzonych przez autorów systemów nawodnień lub wykonawcę instalacji.

W procesie projektowania wykorzystywano publikacje krajowe rozproszone w kilkunastu czasopismach, biuletynach i pozycjach książkowych oraz dostępną literaturę zagraniczną. Projektant przystępujący do sporządzania dokumentacji instalacji nawadniającej miał poważne trudności ze skompletowaniem wymaganej literatury. Odczuwalny był również brak informacji o produkcji i dystrybucji szeregu elementów składowych instalacji wytwarzanych przez sektor spółdzielczy i prywatny. W związku z powyższym celowe było opracowanie materiałów pomocniczych do projektowania nawodnień umiejscowionych.

W 1983 r. w CBSiPwM "Bipromel" przy współpracy z IMUZ Falenty opracowano "Zasady projektowania nawodnień kropłowych w sadach i jagodnikach" oraz "Zasady projektowania nawodnień typu podkoronowe minizraszanie w sadach owocowych". Zasady projektowania przeznaczone są dla jednostek projektowych sporządzających dokumentację nawodnień. W zasadach podano wskazówki do projektowania dotyczące:

- warunków stosowania nawodnień,
- ustalania technologii nawodnień, a mianowicie sposobu określania dawek polewowych, długości okresu międzynawodnieniowego i czasu wykonywania jednego polewu,
- ustalania parametrów pracy instalacji, tj. doboru i rozmieszczenia emiterów, optymalnego układu sieci rurociągów napowierzchniowych oraz określania zapotrzebowania systemu na wodę,
- projektowania i zasad obliczeń hydraulicznych rurociągów napowierzchniowych i podziemnych,
- źródeł i ujęć wody oraz jakości i metod uzdatniania wody.

Integralną część zasad projektowania stanowią załączniki, w których podano:

- parametry techniczne i eksploatacyjne dostępnych na rynku emiterów /minizraszacze "Koliber" i "Motyl" oraz kropłownik typu SK/,
- charakterystyki elementów i urządzeń stosowanych do budowy instalacji, ich ceny oraz adresy producentów i dystrybutorów,

- przykłady obliczeń zawierające ustalanie technologii nawodnień i obliczenia hydrauliczne sieci rurociągów.

Zasady nie obejmują projektowania automatyzacji nawodnień oraz wykonawstwa instalacji. Zasady projektowania zostaną opublikowane w 1984 roku w Biuletynie Informacyjnym Melioracje Rolne. Dokumentację dla nawodnień umiejscowionych można opracowywać wg obowiązujących tematów dla nawodnień deszczownianych. Na większości obiektów /powierzchnia do 50 ha/ instalacje nawadniające można realizować w oparciu o dokumentację uproszczoną, zakres której może być znacznie ograniczony w wyniku uzgodnień przeprowadzonych z inwestorem i wykonawcą.

W/w zasady projektowania posiadają charakter tymczasowy. Opracowano je w oparciu o nieliczne krajowe doświadczenia i badania oraz dostępną literaturę zagraniczną dotyczącą tych nawodnień. Niektóre zalecenia i wskazówki zostały adoptowane z nawodnień deszczownianych. Dalsze badania krajowe w zakresie nawodnień umiejscowionych prowadzone obecnie w IMUZ Falenty, ISiK Skierniewice, SGGW - AR Warszawa itd. wykażą prawdopodobnie konieczność uściślenia wielu zaleceń podanych w zasadach. Literatura zagraniczna, z której korzystano, pochodziła z krajów posiadających duże osiągnięcia i doświadczenia w zakresie nawodnień umiejscowionych /Australia, Izrael, USA/, jednak charakteryzują się one ciepłym i suchym klimatem, a nawadnianie jest tam niezbędnym zabiegiem technologicznym w produkcji roślinnej i w zasadzie decyduje o uzyskaniu jakiegokolwiek plonu. W suchym klimacie nawadnianie jest jedynym źródłem zaopatrzenia roślin w wodę, w związku z czym wielkość dawek polewowych określają potrzeby fizjologiczne roślin powiększone o nieuniknione straty wody. Odmienne przedstawia się sytuacja w klimacie umiarkowanym, gdzie nawadnianie jest ostatnim stopniem intensyfikacji produkcji roślinnej, a jego celem jest uzupełnienie ewentualnych niedoborów wody. W naszych warunkach klimatycznych sezon wegetacyjny rozpoczyna się zwykle z dużymi zapasami wody w glebie zgromadzonymi dzięki opadom atmosferycznym w okresie zimowym.

Retencja wodna gleb jest oprócz bieżących opadów atmosferycznych dodatkowym źródłem zaopatrzenia roślin w wodę, co ma szczególnie duże znaczenie dla głęboko korzeniących się drzew owocowych. Dlatego w warunkach klimatu umiarkowanego ilość wody dostarczana podczas nawadniania /dawki polewowe/ powinna być odpowiednio mniejsza od rzeczywiście zużywanej ilości wody przez rośliny. Z uwagi na brak badań krajowych w tym zakresie, w zasadach projektowania dawki polewowe zalecano obliczać w oparciu o wartości dobowego zużycia wody e_p z warstwy gleby o kontrolowanym uwilgotnieniu //, określone dla średnich wieloletnich temperatur powietrza w trzech miesiącach letnich /czerwiec, lipiec, sierpień/. Celowe byłoby przeprowadzenie w kraju badań i pomiarów, wyniki których pozwoliłyby określić rzeczywiste zapotrzebowanie roślin sadowniczych na wodę, ich możliwości korzystania z retencji wodnej gleb a w konsekwencji wielkości dawek polewowych dla różnych rodzajów nasadzeń. Podobnych badań i uściślenia wymagają parametry dynamiki uwilgotnienia gleb /średnica konturu zwilżania, głębokość zwilżenia gleby/. Wartości podane w zasadach projektowania zostały adaptowane z nawodnień deszczownianych lub przyjęte z literatury zagranicznej, a zalecane indywidualne ich określanie na podstawie bezpośrednich pomiarów glebowych nastęrcza wiele trudności.

Kolejnym zagadnieniem wymagającym przeprowadzenia szczegółowych analiz jest wymiarowanie sekcji obszarowych. W niektórych przypadkach wielkość lub kształt sekcji obszarowych podyktowane są organizacją nawadnianego terenu /granice nasadzeń, drogi istniejące, uliczki robocze/, ukształtowaniem terenu lub wydajnością źródła wody. Jednak podstawowym kryterium określającym wielkość sekcji jest spełnienie warunku, aby różnica wydatku emiterów pracujących w jej granicach nie przekraczała 10 % wydatku przyjętego. Dopuszczalną różnicę ciśnienia gwarantującą uzyskanie w/w różnicy wydatku można osiągnąć /przy określonym spadku terenu/ drogą różnych kombinacji długości i średnic rurociągów nawadniających i rurociągu rozdzielczego. Istnieje jednak

optymalna kombinacja długości i średnic rurociągów, pozwalająca uzyskać minimalne nakłady inwestycyjne na budowę sieci rurociągów. W praktyce do optymalizacji parametrów sekcji obszarowych wykorzystuje się wskaźniki przedstawiające stosunek różnicy ciśnienia w rurociągach nawadniających i rurociągu rozdzielczym. W zasadach projektowania podano wskaźniki orientacyjne, wynoszące dla instalacji nawodnień kropłowych $\frac{7}{3}$ i podkoronowego minizraszania $\frac{6}{4}$ /2,3/. Dla określenia dokładnych wartości w/w wskaźników potrzebne jest przeprowadzenie szczegółowej analizy, która uwzględniałaby nakłady na materiały, wykonawstwo i eksploatację jednostki powierzchni obiektu dla różnych wielkości sekcji obszarowych, różnych parametrów pracy instalacji /wydatek i ciśnienie robocze emiterów/ i rozstaw nasadzeń. Po dopracowaniu teoretycznym wyżej zasygnalizowanych zagadnień oraz ewentualnie innych nie omówionych w niniejszym referacie, wskazane byłoby opracowanie aneksu do zasad projektowania zawierającego niezbędne uściślenia i uzupełnienia.

Literatura

1. Drupka S.: Techniczna i rolnicza eksploatacja deszczowni. Warszawa: PWRiL 1976.
2. Starosta Z., Soćko S.: Zasady projektowania nawodnień kropłowych w sadach i jagodnikach. Warszawa; CBSiP "Bipromel" 1983, maszynopis.
3. Starosta Z., Soćko S.: Zasady projektowania nawodnień typu podkoronowe minizraszanie w sadach owocowych. Warszawa; CBSiP "Bipromel" 1983, maszynopis.