**BADANIA NAD INIEKCYJNYM NAWADNIANIEM WYBRANYCH ROŚLIN UPRAWNYCH**

# Streszczenie pracy

Iniekcyjne nawadnianie polega na wprowadzeniu wody pod powierzchnię gruntu bezpośrednio w obręb systemu korzeniowego wybranych roślin uprawnych. Zgodnie z tą koncepcją, precyzyjnie określona dawka wody w ciągu kilku sekund jest aplikowana do gleby pod wysokim ciśnieniem. Taki sposób nawadniania jest możliwy dzięki maszynie, której realizacja była jednym z celów projektu „*Mobilny system iniekcyjnego, precyzyjnego nawadniania i nawożenia, zaspokajający indywidualne potrzeby rośliny*”. Natomiast w ramach niniejszej pracy doktorskiej, podjęto zagadnienia związane z efektywnością systemów nawadniania, dynamiką wilgotności i intensywnością ewaporacji wywołaną punktowym wprowadzeniem wody do gleby.

Pierwszy cel pracy obejmował zagadnienia związane z wyborem optymalnego wskaźnika efektywności nawadniania. Uznano, że najlepszym wskaźnikiem jest WUE, który określa związek pomiędzy plonem, a zużyciem wody na cele nawodnieniowe. Dodatkowo zaproponowano metodę, wykorzystującą analizę SWOT, pozwalającą ocenić przydatność wybranego systemu nawadniania. W procesie iniekcyjnego nawadniania ważnym aspektem jest określenie, dotychczas nie rozpoznanej w tych warunkach, dynamiki wilgotności gleby. Dla rozpoznania tego procesu, przeprowadzono w laboratoryjnych warunkach pomiary mające na celu określić wpływ różnych dawek iniekcji na przepływ wody w ośrodku porowatym. Na tej podstawie wykazano przydatność techniki TDR do określania dynamiki wilgotności w warunkach iniekcyjnego nawadniania. W niniejszej pracy określono również dwiema metodami intensywność ewaporacji w warunkach iniekcyjnego nawadniania. W pierwszej danymi wejściowymi są parametry iniekcyjnego nawadniania − dawka wody oraz głębokość jej aplikacji. Wykazano, że intensywność ewaporacji rośnie wraz ze zwiększaniem dawki i maleje, gdy rośnie głębokość podawania wody. Równolegle zaprezentowano metodę, w której daną wejściową jest średnia ważona wilgotność objętościowa wierzchniej warstwy gleby. Wykazano, że intensywność ewaporacji rośnie wraz z średnią ważoną wilgotności objętościowej.

**Słowa kluczowe: efektywność nawadniania, ewaporacja, iniekcyjne nawadnianie, SWOT, technika TDR, wilgotność objętościowa gleby**

**RESEARCH ON INJECTION IRRIGATION OF SELECTED CROP PLANTS**

# Abstract

Injection irrigation involves introducing water under the soil surface directly into the root system of selected crop plants. According to this concept, a precisely defined dose of water is applied into the soil under high pressure within several seconds. This method of irrigation is possible thanks to the machine the development of which was one of the objectives of the project entitled *"A mobile system for precision injection irrigation and fertilization, meeting individual requirements of plants".* This dissertation addresses issues related to the efficiency of irrigation systems, moisture dynamics, and evaporation rates induced by spot injection of water into the soil.

The first objective of the work included issues related to the selection of an optimal irrigation efficiency index. It was found that the best index is WUE, which measures the relationship between yield and water use for irrigation purposes. In addition, a method using SWOT analysis was proposed to evaluate the suitability of the selected irrigation system. In the process of injection irrigation, an important aspect is the determination of soil moisture dynamics, not yet identified under these conditions. For the purpose of identification of this process, measurements were made under laboratory conditions to determine the effect of different injection doses on water flow in the porous medium. Based on this, the utility of the TDR technique for determining moisture dynamics under injection irrigation was demonstrated. Moreover, the evaporation intensity under injection irrigation was also determined with the use of two methods. In the first one, the input data are the parameters of injection irrigation – the water dose and the depth of application. It was shown that the intensity of evaporation increases with increasing dose and decreases as the depth of water injection increases. Simultaneously, a method was presented in which the only piece of information necessary for its application was the weighted average volumetric moisture of the topsoil. Evaporation intensity was shown to increase with weighted average volumetric moisture.

**Keywords: irrigation efficiency, evaporation, injection irrigation, SWOT, TDR technique, volumetric moisture**