

mgr Bogusław Kuc
dr Stanisław Kaniszewski
Instytut Warzywnictwa

Dozowniki nawozów do systemów kropłowych
opracowane w Instytucie Warzywnictwa

Warunkiem racjonalnej eksploatacji systemów nawadniania kropłowego jest łączenie nawadniania z nawożeniem. Optymalny sposób dokarmiania roślin o długim okresie wegetacji polega na dostarczaniu małych ilości nawozów podczas każdego podlewania. Stężenie roztworu powinno wówczas wynosić 0,02-0,03%. W przypadku okresowego zasilania roślin stężenie nie powinno przekraczać 0,2%. W kraju nie są jednak produkowane odpowiednie dozowniki, zaistniała zatem potrzeba adaptacji dozowników używanych w innych gałęziach gospodarki lub opracowania nowych konstrukcji. Do stosowania w gospodarstwach ogrodniczych wytypowano nurnikowe pompy dozujące typu NDA lub BSA produkowane przez ZDZ Koronowo, jednakże bardzo wysoka cena rzędu kilkuset tysięcy złotych wykluczała ich szerokie rozpowszechnienie. Jako dozownik nawozów mogłaby być wykorzystywana przeponowa pompa dozująca typu C 52 produkowana przez Przedsiębiorstwo "FOWOGAZ" z Foznania, aczkolwiek istnieją duże trudności z jej nabyciem. Wymieniona pompa nie posiada niestety automatycznego sterowania stężeniem pożywki w zależności od natężenia przepływu wody.

W związku z powyższym w Instytucie Warzywnictwa opracowano dwa typy dozowników, które mimo prostej konstrukcji zapewniają stałe stężenie nawozu w wodzie bez względu na zmiany ilości przepływającej wody. Prócz tego na zlecenie Instytutu prace nad dozownikami nawozów podjęła Politechnika Warszawska.

W Zakładzie Mechanizacji Instytutu Warzywnictwa zaprojektowano i wykonano dozownik działający według znanej zasady, a polegającej na wytłaczaniu stężonego roztworu nawozów z hermetycznego zbiornika na skutek różnicy ciśnień po dwóch stronach zwężki znajdującej się w rurociągu tłocznym. Wyższe ciśnienie przed zwężką powoduje przepływ czystej wody do zbiornika i odpływ stężonej pożywki do instalacji nawadniającej. Dozownik ten różni się jednak istotnie od innych dozowników tego typu. Wewnątrz zbiornika umieszczono worek z folii, w którym gromadzi się napływająca czysta woda. Dzięki temu w zbiorniku nie występuje rozcieńczanie pożywki, a także ułatwiona jest kontrola ilości podanej pożywki. Regulacja stężenia roztworu odbywa się przez zmianę wielkości przewężenia w wyniku zaciskania elastycznego węża między odpowiednimi szczękami.

Omawiany dozownik dokładnie objaśniono na rysunkach 1, 2, 3. Wewnątrz hermetycznego zbiornika 1 zastosowano wodoszczelny worek 2 wykonany z folii polietylenowej. Worek 2 u dołu łączy się z wężem tłocznym 3 za pomocą wężyka dopływowego 4 i drażonej igły 5 wbitej w wąż 3 tuż przed przewężeniem 6 uzyskanym przez częściowe zaciśnięcie węża tłocznego 3 między szczękami 7 i 8. Zbiornik 1 połączony jest z wężem 3 poprzez wężyk odpływowy 9 wyprowa-

dzony z górnej części zbiornika i igłę 10 wbitą tuż za przewężeniem. W miejscu odpływu pożywki ze zbiornika zamontowano filtr 11. Wężyki 4 i 9 mogą być zaciśnięte między szczękami 8 i 12 wówczas gdy chce się przerwać proces dozowania. Zbiornik 1 oparty jest na trzech stopach 13 i zamykany pokrywą 14, która jest dociskana trzema łapami 15. Wąż 3 zakończony jest końcówkami 16 i 17 umożliwiającymi łatwe podłączenie dozownika do kranu i do instalacji nawadniającej.

Wielkość przewężenia 6 na wężu 3 reguluje się według skali 18 umieszczonej przy pokrętle 19 służącym do zmiany położenia szczęk 7, 8, 12.

Przed rozpoczęciem dokarmiania dozownik podłącza się do instalacji w ten sposób, że na kran nakręca się końcówkę 16, a końcówkę 17 skręca się ze złączką systemu kropłowego. Następnie zbiornik 1 należy wypełnić pożywką i zamknąć pokrywą 14. Worek 3 rozprostowuje się w wyniku wyporu powietrza będącego w nim zawsze w niewielkiej ilości, nie wypełnia jednak objętości zbiornika, gdyż jest ściśnięty na skutek parcia pożywki. Po odkręceniu kranu na skali 18 ustawia się żadaną wielkość przewężenia 6 w wężu 3. Wielkość przewężenia dobiera się w zależności od żadanego stężenia roztworu - z tabeli dołączonej do dozownika. Ciśnienie przed przewężeniem 6 jest zawsze wyższe niż za przewężeniem, więc czysta woda napływa do worka 2 powiększając jego objętość, a pożywka odpływa ze zbiornika 1 do węża 3. Worek nie ulega rozerwaniu, ponieważ przenosi jedynie obciążenie wynikające z różnicy

ciśnieniu po obydwu stronach przegrody. Po całkowitym wypełnieniu zbiornika przez worek i znajdującą się w nim wodę następuje przytknięcie filtra 11 i tym samym samoczynne przerwanie procesu dozowania, mimo dalej trwającego podlewania, co jest korzystne gdyż system nawadniania kropłowego po nawadnianiu nawożącym powinien być przemyty czystą wodą. Po zakończeniu podlewania należy otworzyć zbiornik aby woda z worka pod wpływem własnego ciężaru spłynęła do instalacji nawadniającej. Gdy zachodzi potrzeba natychmiastowego użycia dozownika, wodę z worka wypuszcza się na ziemię przez odkręcenie nakrętki 20 mocującej końcówkę wężyka napływowego. Podlewanie bez nawożenia i bez wymontowywania dozownika z instalacji można wykonać po zaciśnięciu wężyków 7 i 9 między szczękami 8 i 12, co dzieje się wówczas, gdy na skali 18 wskazywana jest wartość -1.

Opisany dozownik jest znacznie mniej skomplikowany od innych urządzeń tego typu. Jego główne zalety to: niewielkie wymiary, możliwość podłączenia w dowolnym miejscu rurociągu tłoczego, nieduża strata ciśnienia, prostota obsługi, praca bez dodatkowego źródła energii.

Obecnie trwają prace nad kolejną modyfikacją tego dozownika.

Zupełnie na innej zasadzie działa tak zwana pompa dozująca zaprojektowana w Instytucie Warzywnictwa a wykonana w Zakładzie Doświadczalnym Mechanizacji Ogrodnictwa w Skierniewicach. Pompa ta zasysa koncentrat nawozowy z dowolnego naczynia i miesza go z przepływającą wodą w stałym stosunku, niezależnie od zmian natężenia przepływu.

Może być ona stosowana w instalacjach o wydatku całkowitym 150-2000 l/h przy ciśnieniu nominalnym 0,15-0,45 MPa.

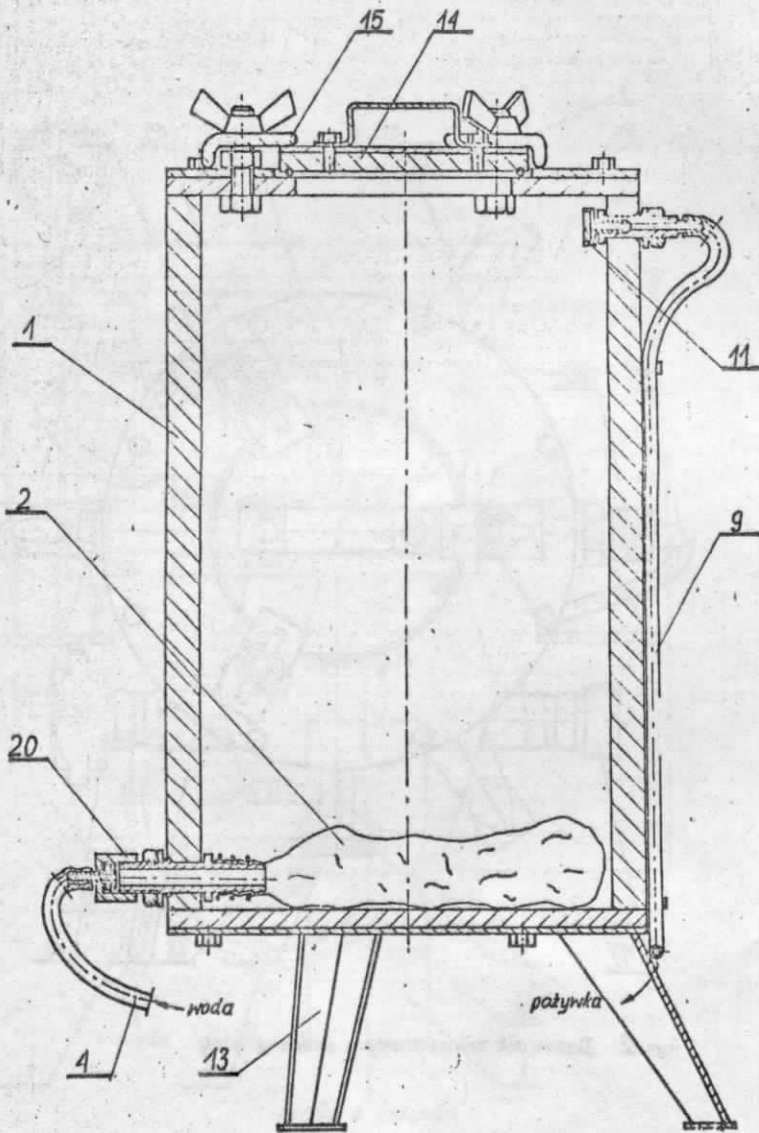
Zasadę pracy urządzenia można prześledzić na schemacie przedstawionym na rysunku 4. Pompę włącza się szeregowo do instalacji nawadniającej. Woda wypełniając lewy cylinder naciska na tłok 1 powodując jego przemieszczanie w lewo. Przesuwający się w lewo nurnik 2 zasysa pożywkę z naczynia do komory 3. W pewnym momencie sprężyny 4 znajdujące się na prawej części tłoczyska /nurnika/ przestawia suwak 5 w lewo. Zawór wlotowy 6 odetnie wówczas dopływ wody do lewego cylindra i skieruje strumień wody do prawego cylindra. Jednocześnie otwiera się zawór wylotowy 7 lewego cylindra i zamyka zawór wylotowy prawego cylindra. Woda napływająca do prawego cylindra naciska na tłok i powoduje przesunięcie obydwu tłoków w prawo, w wyniku czego z lewego cylindra woda jest wypychana do instalacji nawadniającej. Przesuwający się w prawo nurnik wtłacza wcześniej zassany nawóz płynny do prawego cylindra, gdzie następuje jego mieszanie z napływającą wodą. Podczas ruchu tłoków w lewo, do instalacji nawadniającej wtłaczana jest porcja wody zawierająca nawozy, a do komory nurnika zasysana jest nowa porcja stężonej pożywki nawozowej. Przy ruchu tłoków w prawo do instalacji dostaje się porcja czystej wody, ale wymieszanie nawozów jest dobre, ponieważ objętości cylindrów są niewielkie. Stężenie roztworu jest stałe, gdyż stosunek objętości cylindrów do objętości komory nurnika jest stały i wynosi 100:1. Jak z tego wynika, na każde 100 l przepływającej wody wprowadzany

jest 1.1 koncentratu nawozowego.

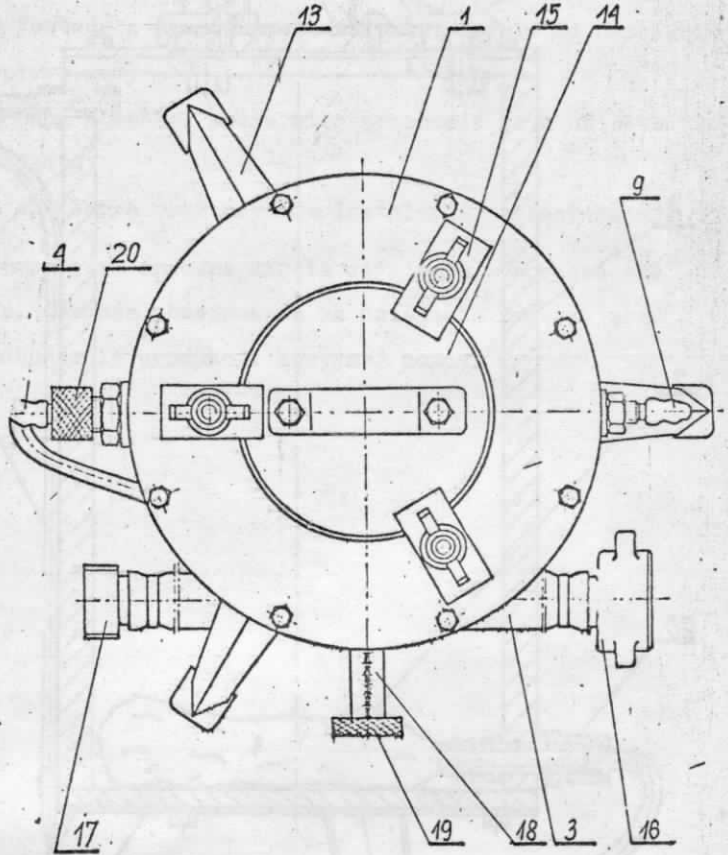
Pompa taka posiada następujące zalety:

- nie wymaga dodatkowego źródła napędu
- daje roztwór o stałym stężeniu, niezależnie od natężenia przepływu wody
- jest mała i lekka, można więc przenosić ją z obiektu do obiektu
- daje się łatwo podłączyć do instalacji nawadniającej.

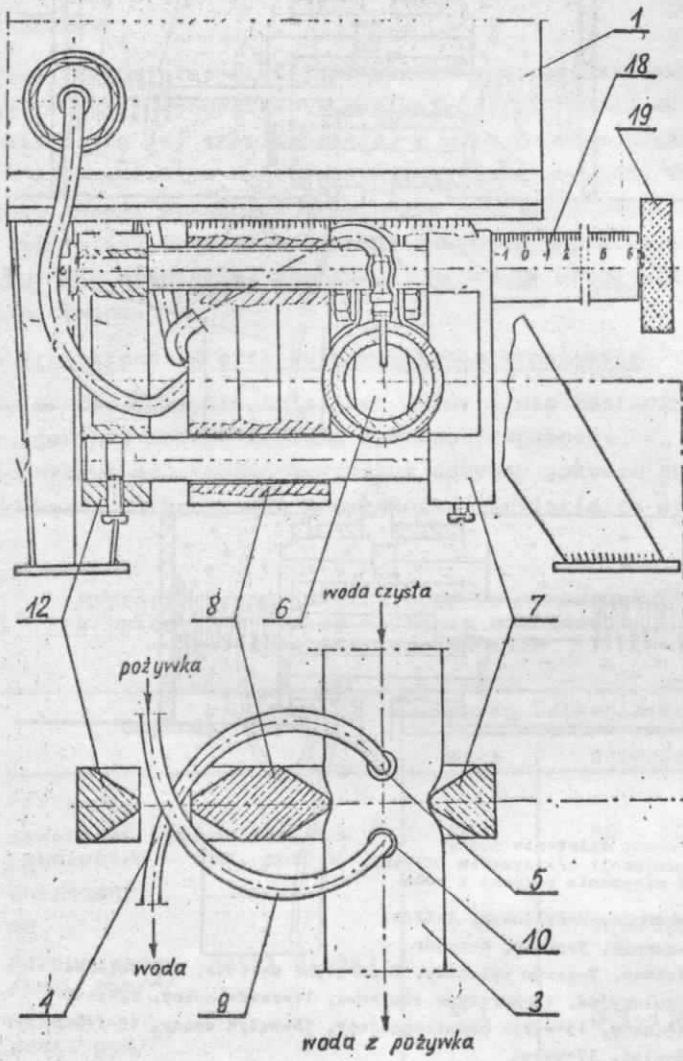
Wadą pompy jest znaczna strata ciśnienia wynosząca ok. 0,1 MPa. Obecnie podejmowane są działania zmierzające do uruchomienia produkcji seryjnej pompy.



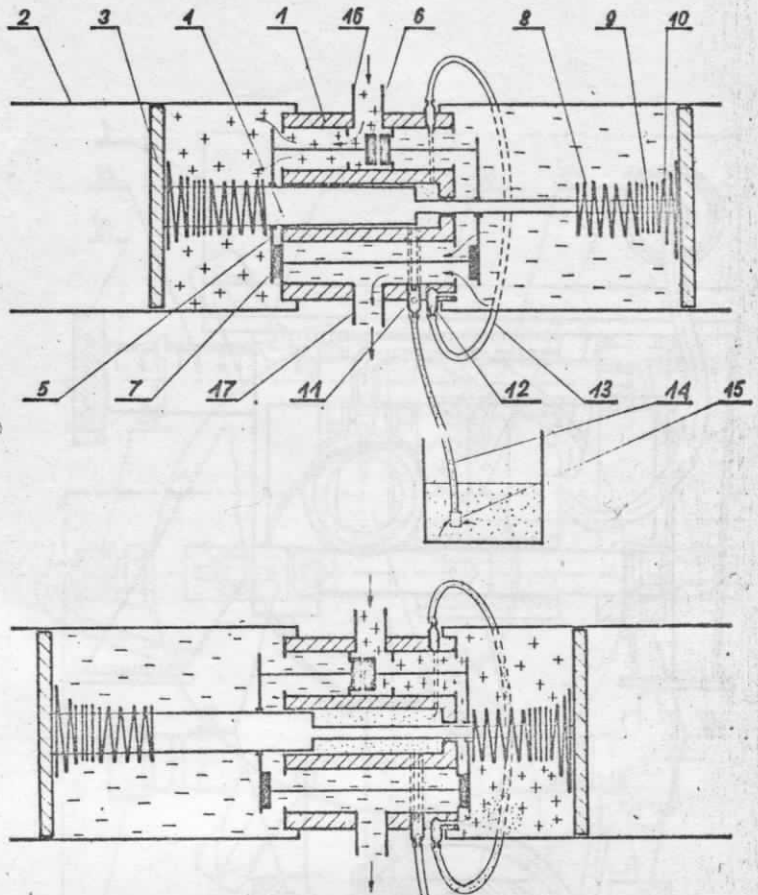
Rys. 4. Dozownik ciśnieniowy - przekrój przez zbiornik



Rys. 2. Dozownik ciśnieniowy - widok z góry



Rys. 3. Dozownik ciśnieniowy - widok zespołu regulacyjnego



Rys. 4. Schemat działania pompy dozującej: a/ zasysanie pożywki, b/ mieszanie pożywki z wodą

- 1-korpus, 2-cylinder, 3-tłok,
- 4-nurnik, 5-suwak, 6-zawór
- wlotowy, 7-zawór wylotowy, 8-sprężyna walcowa, 9-podkładki
- regulacyjne, 10-sprężyna stożkowa, 11-zawór ssący, 12-zawór
- tłoczący, 13-wężyk przetłaczający, 14-wężyk ssący, 15-filtr,
- 16-wlot, 17-wylot