

**INSTRUKCJA OBSŁUGI**



**Nr produktu 101866**

# **Tensjometr do gleby Stelzner 8061**



## 1. Dostępna zawartość wody (nFK)

Czynnikiem decydującym o dostarczaniu wody do roślin jest dostępna pojemność wody w strefie korzeniowej (niemieckim akronimem dostępnej zawartości wody jest nFK).

nFK = Piasek < glina < muł < ił

Problemy z zaopatrzeniem w wodę mogą wystąpić, gdy zawartość wody w strefie korzeniowej wynosi tylko około 50% dostępnej (możliwej do wykorzystania) zawartości wody.

W praktyce określa się zawartość wilgoci w glebie, aby uniknąć odwodnienia i utraty plonów.

## 2. Pomiar wilgotności gleby

Pomiar wilgotności gleby jest zasadniczo trudnym zadaniem.

Różnorodność czynników wpływa na pomiar, czynniki mogą być następujące: rodzaj gleby, struktura gleby, pojemność absorpcyjna (objętość porów), udział materiału organicznego, zagęszczenie substratów, puste przestrzenie w glebie, temperatura i zawartość soli. Jednym ze sposobów określania wilgotności gleby jest pomiar przewodności elektrycznej między dwiema elektrodami, które zostały osadzone w bloku gipsowym.

Ten pojemnościowy proces pomiarowy opiera się na zmianach pojemności elektrycznej gleby, które są zależne od wilgotności gleby. Inny czujnik określa wilgotność gleby poprzez pomiar odbicia wysyłanego promieniowania podczerwonego (jest to pomiar optoelektroniczny).

Wilgotność gleby można również określić za pomocą prostej analizy wagi lub pomiaru napięcia ssania gleby.

Jednak nie wszystkie z tych metod pomiarowych można stosować w świecie rzeczywistym.

## 3. Pomiar napięcia ssania

Wartość siły ssania jest bezpośrednim wskaźnikiem dostępnej wody w glebie. Tak więc pomiar ten jest ważnym parametrem fizjologicznym dla roślin.

Napięcie ssania jest siłą mierzącą napięcie, z jakim woda jest utrzymywana w glebie lub jej dostępność. Korzenie roślin muszą zużywać taką ilość energii, aby wchłonąć wodę. Decydujące czynniki w tworzeniu tej siły to drobne pory i kapilary w glebie. Do określenia napięcia ssania wykorzystywany jest tensjometr. Porowata komórka tensjometru wykorzystuje działanie kapilarne do transportu wody na zewnątrz do suchej gleby.

W zamkniętej rurce jest tworzone podciśnienie. To podciśnienie jest używane jako wskaźnik do pomiaru wilgotności i może być wyświetlane za pomocą manometru lub używane w operacji przelączania.

Jednostką miary jest hPa (hektopaskal); 1 hPa = mbar = 1 cm słupa wody.

Tensjometr mierzy ilość wody w glebie dostępnej dla roślin; pomiary są wykonywane bezpośrednio na polu. W porównaniu z elektrycznymi urządzeniami pomiarowymi, tensjometr ma tę zaletę, że nie wymaga kalibracji. Pomiary są wykonywane niezależnie od zawartości soli (na przykład soli z nawozu) w glebie lub podłożu.

Wartość napięcia ssania zwiększa się, gdy gleba lub podłoże jest bardziej jałowe. Jeśli wzrasta poziom wilgotności otoczenia, napięcie ssania maleje. Wymagany jest intensywny, silny kontakt z podłożem, aby tensjometr mógł szybko reagować.

Tensjometr działa również w suchym powietrzu poprzez parowanie w komórce porowatej. Zatem poziom wilgotności można również zmierzyć na gruboziarnistych lub bardzo luźnych podłożach. Zmniejszona powierzchnia kontaktu i większy udział wnęki powietrza wytwarzają określone wartości napięcia ssania.

Najlepsze wyniki pomiaru siły ssania można uzyskać z podłoży mineralnych, takich jak "Seramis". Ponieważ odwrotne ssanie nie następuje całkowicie, napełniona woda jest używana w minimalnym stopniu. Ciągłe pomiary w suchym otoczeniu spowodują powolne opróżnianie tensometru. Jednak przy stosowaniu tensjometru w wilgotnej glebie wymaga to bardzo niewielu zabiegów konserwacyjnych.

Tensjometry wykonują pomiar punktowy selektywny i nie rejestrują wilgotności gleby w szerokim otoczeniu. Dlatego bardzo ważne jest, aby wybrać lokalizacje pomiarowe, które są reprezentatywne dla całego otoczenia.

#### **4. Instrukcja korzystania z tensjometru**

##### **4.1 Przygotowanie**

Suchy, porowaty stożek jest najpierw zanurzony przez dłuższy czas w wodzie, tak że obecne powietrze jest usuwane. Każde zamknięte powietrze może negatywnie wpłynąć na początkową wydajność tensometru.

Nie należy dotykać porowatego stożka palcami; oleista substancja zawarta na palcach może wtedy doprowadzić do zanieczyszczenia.

##### **4.2 Wypełnienie**

Odkręcić manometr i wypełnij rurkę z pleksiglasu do gwintów. Użyj czystej wody z kranu, która jest pozbawiona nawozów i nie jest zbyt twarda. Używanie wody destylowanej, choć niekoniecznie konieczne, zapobiega gromadzeniu się glonów podczas przechowywania.

W wodzie bogatej w tlen, początkowo może powstać wiele małych pęcherzyków wraz ze wzrostem podciśnienia. Nie oznaczają one żadnego wycieku. Rozwiązaniem na ten stan jest użycie wody, która najpierw została ugotowana.

##### **4.3 Zamknięcie**

Umieść manometr z uszczelką i delikatnie wkręć. Możesz uszkodzić uszczelkę gazową, jeśli nadmiernie dokręcisz manometr! Po odczuciu początkowego oporu obróć tylko o jedną czwartą obrotu.

W przypadku zastosowania złączek gwintowanych ze szkła, po długim użyciu silikonowa tuleja czujnika M lub TensioSwitch typu S może przylgnąć lekko do krawędzi połączenia. Aby otworzyć, należy najpierw wypchnąć nakrętkę po wkręceniu. Tuleję uszczelniającą można następnie podnieść na bok i odciągnąć.

Powierzchnię uszczelniającą należy dokładnie oczyścić przed ponownym zamknięciem!  
Należy pamiętać, że górna krawędź gwintów z tworzywa sztucznego może zostać uszkodzona przez twarde przedmioty. To może następnie prowadzić do wycieków.

#### **4.4 Wypełnienie**

Konieczny jest silny kontakt z podłożem lub glebą, aby porowaty stożek mógł szybko i prawidłowo dozować wodę. Ponadto musi być obecna wilgoć resztkowa. W przeciwnym razie tensjometr mógłby mieć znaczące trudności z rozpoczęciem procesu pomiaru.

#### **4.5 Rośliny doniczkowe i substraty**

Tensjometr można wkładać bezpośrednio na luźne podłoża bez potrzeby wstępnego wiercenia. Tensjometru można użyć do lekkiego dociśnięcia podłoża do boku, aby zapewnić pewny chwyt tensjometru. Nie należy wstrząsać rurką tensjometryczną; może to spowodować powstanie wgłębienia powietrza w pobliżu porowatego stożka. W przypadku upraw zewnętrznych i substratów, które są dokładnie penetrowane przez korzenie, zalecamy wykonanie otworu wstępnego. Zapewni to, że porowaty stożek nie będzie narażony na nadmierne ciśnienie. Uwaga: nacisk boczny może spowodować niebezpieczeństwo złamania!

Głębokość wsuwania, a tym samym długość tensjometru, dobiera się w zależności od głębokości strefy wilgotności, którą chcemy monitorować. Manometr i górna część rury z pleksiglasu powinny wystawać z podłoża nie więcej niż 10 cm.

#### **4.6 Kultury gleby**

Zwykle otwory należy wiercić przed wprowadzeniem długich tensjometrów. Dziurę można wykonać na przykład za pomocą ślimaka do pobierania próbek o średnicy 25 mm. Jeśli podłoże jest miękkie, porowaty stożek może być wciśnięty bezpośrednio do ostatniej części otworu. (Unikaj ryzyka złamania, naciśnij tylko raz!) Jeśli podłoże jest twarde, należy je zwilżyć szlamem aż do wypełnienia górnej części wywierconego otworu.

Głębokość wsunięcia powinna odpowiadać żądanej głębokości pomiaru, która może zależeć od strefy korzeniowej. Tensjometr powinien wystawać z ziemi tylko na około 10 cm, aby możliwe było sprawdzenie słupka wody.

Jeżeli rura tensjometryczna wystaje zbyt daleko nad ziemią, odchylenia temperatury mogą zakłócać funkcję pomiaru (prowadząc do błędów pomiarowych, zmian punktu przełączania i wyższego zużycia wody).

#### 4.7 Wypełnienie

Tensjometr wykorzystuje wodę podczas działania, ponieważ napięcie ssania składa się z dyspersji wody z minimalnymi stratami z odwrotnego zasysania, szczególnie gdy w rurze występuje zwiększająca się objętość powietrza. Większa ilość powietrza powoduje zarówno wolniejszą reakcję tensjometru, jak i mniej dokładny pomiar.

Z tego powodu tensjometry powinny być okresowo sprawdzane i uzupełniane wodą w razie potrzeby. Zalecamy napełnienie tensjometru, gdy słup powietrza ma około 10 cm wysokości, chociaż wolniejszy czas reakcji nie jest istotnym czynnikiem podczas pracy w polu.

Nieprawidłowo uszczelnione tensjometry wykazują zarówno zmniejszone napięcie ssania, jak i (po jednym lub dwóch dniach) znaczną utratę wody. W takim przypadku należy sprawdzić złącza i złącza gwintowane pod kątem zanieczyszczenia lub uszkodzenia. Jeśli problem nie zostanie znaleziony, sprawdź komórkę porowatą.

#### 4.8 Konserwacja

Jeśli rura tensjometru zabrudzi się, można ją oczyścić ręcznie za pomocą szczotki do rur (o średnicy maks. 20 mm). Szczególnie uporczywe osady można czyścić za pomocą 1% roztworu kwasu cytrynowego. Porowatą powierzchnię można wyczyścić i odtworzyć kawałkiem drobnego papieru ściernego (wielkość ziarna 320). Przed czyszczeniem upewnij się, że porowata powierzchnia jest sucha.

Uwaga:

Porowatą powierzchnię należy całkowicie odizolować od substancji zawierających tłuszcze, oleje i farby.

Porowaty stożek tensometru można zanurzać w wodzie destylowanej przez dłuższy czas w celu przywrócenia jego przepuszczalności. Doświadczenie pokazuje, że przepuszczalność porowatego stożka może się nieco zmniejszyć, zwłaszcza gdy jest stosowany w obszarach intensywnego nawożenia. Tensjometr należy następnie przechowywać w suchych warunkach.

Tensjometr może również pozostawać w ziemi w okresie zimowym. W takim przypadku nakrętka musi zostać otwarta lub odkręcić oprawkę, aby pozostała woda mogła się wydostać. Całoroczne pomiary mogą być dokonywane tylko na głębokościach, które nie są zagrożone mrozem.

#### 5. Typowe wartości napięcia ssania

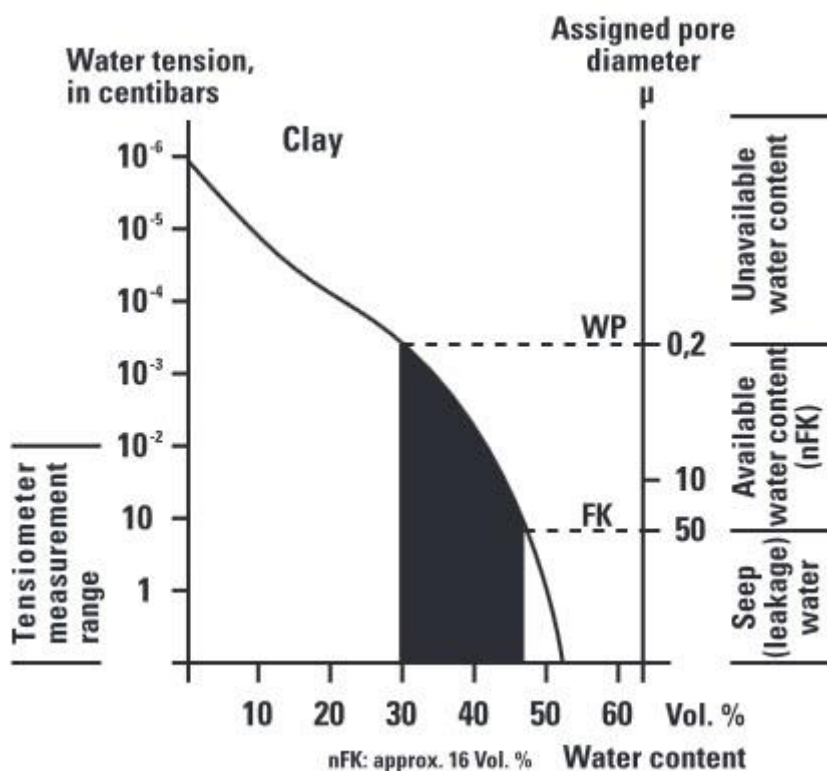
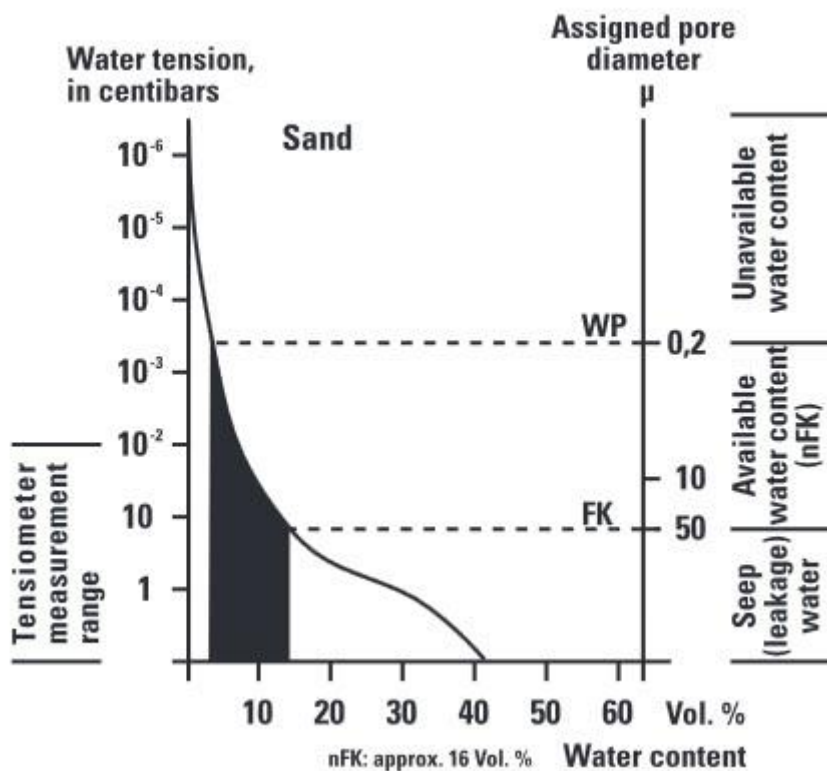
Podłoże torfowe

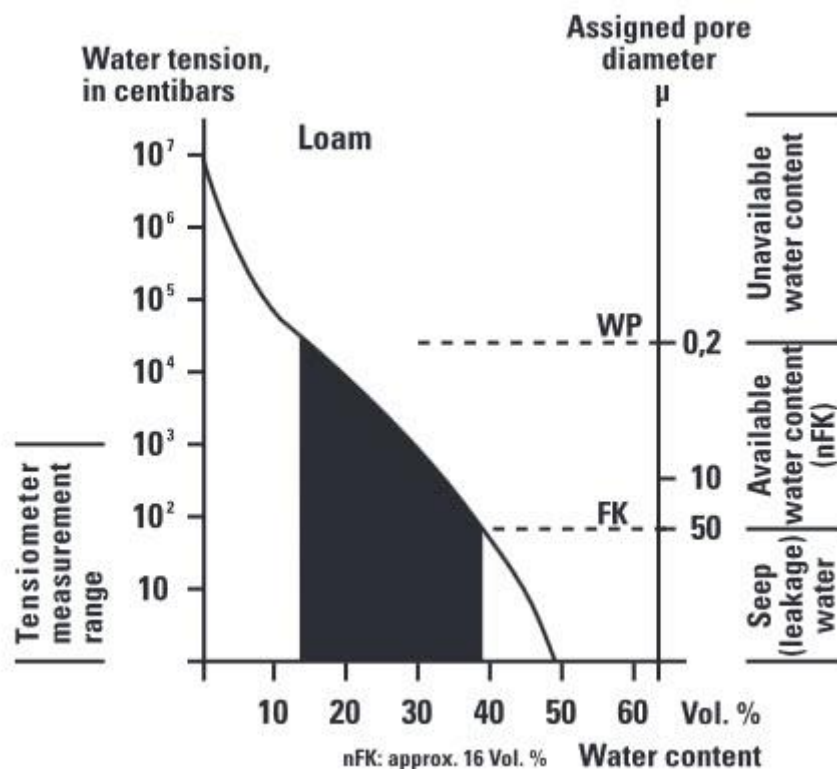
5 ... 10 hPa - nasycone, zbyt wilgotne.

20 ... 40 hPa - bardzo wilgotny lub wilgotny (wilgotne z tekstylnych mat nawadniających)

50 ... 120 hPa - wilgotny lub lekko wilgotny (wilgotne w podłożu torfowym)

150 ... 200 hPa - suche do bardzo suchego (wilgotne w podłożu torfowym)





Jako zasada: wartości siły ssania od 80 do 100 hPa są, w przypadku normalnych gleb w podłożach torfowych, punktem wyjścia do sugerowania nawadniania. Należy zachować wyższe wartości w przypadku nieprawidłowych pomiarów (fazy jałowe).

Wskazówka: Im niższy jest względny plon rolny dla gleby, potrzebne jest wczesne nawadnianie.

nFK: dostępna zawartość wody

WP: Punkt zwilżania (współczynnik)

FK: Zawartość wody

TYP GLEBY	PORÓWNYWALNA WYDAJNOŚĆ	UŻYCIE SPRYSKIWACZA W CELU IRYGACJI
Drobny piasek	20 – 30	-45 do -70 cbar
Słaby, gliniasty piasek	30 – 40	-65 do -85 cbar
Piasek gliniasty glina piaszczysta	Ponad 40	Ponad -80 cbar

Powyższe przykłady pokazują, że gleba piaszczysta zawiera bardzo duży (ponad 50 μm) stopień porowatych stref. Na tych obszarach woda jest stosunkowo szybko tracona.

Tylko około 11% objętości należy uznać za dostępną zawartość wody (i dostępne dla korzeni roślin). Inaczej jest w przypadku gliniastej gleby, gdzie dostępna zawartość wody jest dwa razy większa.

Tak więc dla celów nawadniania istnieją różne wartości graniczne dla napięcia wody dla różnych rodzajów gleby.

## Utylizacja

### a) Produkt



Urządzenie elektroniczne są odpadami do recyklingu i nie wolno wyrzucać ich z odpadami gospodarstwa domowego. Pod koniec okresu eksploatacji, dokonaj utylizacji produktu zgodnie z odpowiednimi przepisami ustawowymi. Wyjmij włożony akumulator i dokonaj jego utylizacji oddzielnie.

### b) Akumulatory



Ty jako użytkownik końcowy jesteś zobowiązany przez prawo (rozporządzenie dotyczące baterii i akumulatorów) aby zwrócić wszystkie zużyte baterie i akumulatory.

Pozbywanie się tych elementów w odpadach domowych jest prawnie zabronione.

Zanieczyszczone akumulatory są oznaczone tym symbolem, aby wskazać, że unieszkodliwianie odpadów w domowych jest zabronione. Oznaczenia dla metali ciężkich są następujące: Cd = kadm, Hg = rtęć, Pb = ołów (nazwa znajduje się na akumulatorach, na przykład pod symbolem kosza na śmieci po lewej stronie).

Używane akumulatory mogą być zwracane do punktów zbiórki w miejscowości, w sklepach lub gdziekolwiek są sprzedawane. Możesz w ten sposób spełnić swoje obowiązki ustawowe oraz przyczynić się do ochrony środowiska.

### Rozpatrzenie obowiązku zgodnie z prawem baterii

Wyładowane baterie nie należą do odpadów domowych, ponieważ mogą powodować szkody dla zdrowia i środowiska. Możesz zwrócić zużyte akumulatory/ baterie do punktu sprzedaży lub punktu zbiórki.

Jako użytkownik końcowy jesteś zobowiązany przez prawo do zanieśienia zużytych baterii do dystrybutorów lub punktów zbiórki.





