

# PHH - 200



**PŘENOSNÝ pH METR PRO MĚŘENÍ KVALITY PŮDY**

**Uživatelský manuál**



Souprava pro měření pH obsahuje:

- Přenosný pH metr
- Elektrody pro měření pH
- Vrtačku do půdy
- Roztok pro přípravu vzorku zeminy
- Kalibrační roztok 4.01 pH ( 1 ks )
- Kalibrační roztok 7.01 pH ( 1 ks )
- Ochranné pouzdro
- Kádinka z plastu 100 ml ( 1 ks )

Poznámka: Každá poškozená část musí být vrácena dodavateli v původním balení.

### Výměna baterií

Na displeji je po zapnutí přístroje zobrazena zbývající kapacita baterie v procentech. Pokud je kapacita baterií pod 5%, V levém spodním rohu displeje se rozsvítí symbol vybitých baterií. Pokud kapacita baterií poklesne natolik, že by mohla ovlivnit přesnost měření, ochranný systém (BEPS) automaticky přístroj vypne.

Aby byla zaručena odolnost baterií proti vlhkosti, jsou baterie přístupné až po oddělení horní a spodní poloviny přístroje. Na spodní straně přístroje jsou 4 šroubky. Pokud je spodní kryt odstraněn, pozorně vyměňte baterie (typ 3AA) a opět je uložte do pouzdra. Dávejte pozor na polaritu baterií. Při zpětné montáži spodního víka si ověřte, zda je těsnění na svém místě.

### SPECIFIKACE

<b>Rozsah:</b>	<b>pH:</b>	<b>-2.00 ÷ 16.00</b>
	<b>Teplota:</b>	<b>-5.0 ÷ 150.0 °C</b>
<b>Rozlišení:</b>	<b>pH:</b>	<b>0,01 pH</b>
	<b>Teplota:</b>	<b>0,1 °C</b>
<b>Chyba měření:</b>	<b>pH:</b>	<b>±0,02 pH</b>
	<b>Teplota:</b>	<b>± 0,5 při 60°C</b>
		<b>± 1°C při 105°C</b>
<b>Teplotní kompenzace:</b>		<b>automatická</b>
<b>Kalibrace pH:</b>	<b>Automaticky v jednom nebo ve dvou bodech použitím kalibračních roztoků pH 4/7/10</b>	
<b>Snímač:</b>	<b>PHE 200 měření pH a teploty</b>	
<b>Baterie typ/životnost:</b>	<b>3 x 1,5V AA s zabezpečením BEPS, 500 hod</b>	
<b>Teplota okolí:</b>	<b>0 ÷ 50°C, relativní vlhkost 100%</b>	
<b>Rozměry:</b>	<b>150 x 80 x 36 mm</b>	

### DISPLEJ:

<b>Indikátor stability</b>	<b>Základní displej</b>
<b>Stav baterií</b>	<b>Doplňkový displej</b>
<b>Indikace vybití baterií</b>	<b>Volitelné jednotky teploty</b>

# Uvedení do provozu

## Připojení sondy

Připojte konektor DIN sondy do přístroje. Řádně dotáhněte šroubovaný spoj, aby bylo zajištěno spolehlivé připojení sondy. Před vlastním měřením ze sondy sejměte ochranné pouzdro.

## Zapnutí přístroje a kontrola stavu baterií

Stiskněte po dobu 2 sec. tlačítko ON/OFF/MODE. Na displeji se rozsvítí na několik vteřin všechny segmenty (test displeje) a následuje zobrazení zbývající kapacity baterií, např. %100 BATT.

## Vypnutí přístroje

Stiskněte tlačítko ON/OFF/MODE. Na spodním displeji se zobrazí OFF.

## Zadržení měřené hodnoty na displeji

Stiskněte tlačítko SET/HOLD po dobu 2 sec. , až se na spodním displeji zobrazí „HOLD“. Na displeji se např. zobrazí pH 5,73 hold. Stiskněte libovolné tlačítko k návratu do normálního režimu.

## Měření pH a kalibrace

- Ujistěte se, že přístroj prošel kalibrací.
- Pokud byly elektrody v suchém prostředí, obnoví se neutrální hodnota pH 7.
- Umístěte konec sondy do vzorku, který má být měřen.
- Krátce zatřepějte sondou, pokud nezmizí z levého horního rohu displeje symbol <sup>1</sup>.
- Na displeji se zobrazí automaticky kompenzovaná hodnota pH a teplota vzorku.
- Pokud jsou měření prováděna postupně na více vzorcích, opláchněte důkladně konec sondy z důvodu kontaminace vzorků. Po vyčištění sondy opláchněte konec sondy vzorkem, který je právě měřen.

## Kalibrace pomocí kalibračních roztoků

- Stiskněte tlačítko ON/OFF/MODE po dobu 6 sec. , až je na spodním displeji symbol „CAL“ nahrazen symbolem „TEMP“ a hodnota okamžité teploty ve °C.
- Stiskněte znovu tlačítko ON/OFF/HOLD, až se na displeji zobrazí pH kalibračního roztoku (4/7/10).
- Stiskněte tlačítko SET/HOLD – změna nastavení.
- Stiskněte tlačítko ON/OFF/MODE do normálního režimu měření pH.

## Kalibrace pH

- Stiskněte a podržte tlačítko ON/OFF/MODE po dobu 3 sec. Až je na spodním displeji symbol „OFF“ nahrazen symbolem „CAL“.

- Uvolněte tlačítko. Na displeji se zobrazí „pH 7 USE“.
- Při jednobodové kalibraci umístěte sondu do vybraného roztoku, Přístroj pozná kalibrační roztok a na displeji se zobrazí OK po dobu 1 s. Pokud jste použili kalibrační roztok s pH 7, stiskněte tlačítko ON/OFF/MODE k návratu do režimu měření pH.
- Při dvoubodové kalibraci umístěte sondu do roztoku s pH7. Přístroj pozná kalibrační roztok a na displeji se zobrazí OK po dobu 1 s a potom pH 7 USE.
- Umístěte sondu do roztoku s pH 4 nebo pH 10. . Přístroj pozná kalibrační roztok a na displeji se zobrazí OK po dobu 1 s a potom se vrátí zpět do normálního režimu měření.

### **Změna jednotek měření teploty (z °F na °C)**

- Stiskněte a podržte tlačítko ON/OFF/MODE po dobu 6 sec, až na spodním displeji je symbol CAL nahrazen symbolem TEMP. Pomocí tlačítka SET/HOLD změňte jednotky teploty a potom stiskněte ON/OFF/MODE, pokud se přístroj nevrátí do normálního režimu měření.

### **Zrušení předchozí kalibrace**

- Pokud chcete zrušit předchozí kalibraci, po zadání režimu kalibrace stiskněte tlačítko ON/OFF/MODE. Na spodním displeji se na 1 sec. Zobrazí symbol ESC a potom se přístroj vrátí zpět do normálního režimu měření. Symbol „CAL“ Tímto byla zrušena předchozí kalibrace.

## **pH znečištěné zeminy**

pH je měření koncentrace vodíkových iontů  $[H^+]$ . Zemina může být kyselá, neutrální nebo zásaditá dle hodnoty pH. Na obrázku 1 je zobrazena závislost mezi hodnotou pH a typem zeminy. Většina rostlin vyžaduje pH zeminy v rozsahu 5,5 ÷ 7,5. ; některé specifické rostliny vyžadují více kyselou nebo zásaditou půdu. Nicméně, každá půda vyžaduje svou hodnotu pH k zajištění optimálního růstu rostlin.

Obr, 1. Typy zemin dle hodnoty pH

Hodnota pH silně ovlivňuje dostupnost živin a přítomnost mikroorganismů v půdě. Např. plísně preferují kyselé podmínky, zatímco většina bakterií, speciálně ty, které nahrazují živiny v půdě, potřebuje středně kyselé nebo mírně zásadité půdy. Ve skutečnosti v silně kyselých podmínkách je vázaný dusík a související mineralizace rostlin částečně redukována.

Půda absorbuje živiny rozpuštěné ve vodě a rozpustnost živin je silně závislá na hodnotě pH. Z tohoto důvodu je schopnost absorbovat živiny se různí při různých hodnotách pH. (Viz. Obr.2).

Každá zemina potřebuje živiny v různém množství a to je důvod, proč každá zemina potřebuje specifický rozsah pH k optimalizaci růstu rostlin. Na příklad, železo, měď a mangan nejsou rozpustné v alkalických půdách. To znamená, že zeminy vyžadující tyto prvky by měly teoreticky být kyselé typy zemin. Dusík, fosfor, draslík a sírany na druhé straně jsou dostupné v rozsahu pH blízkém neutrální hodnotě.

**Sírany**

**Hořčík**

**Mangan**

**Molybden**

**Zinek**

**Měď**

**Bór**

Obrázek 2. Rozpustnost prvků v závislosti na změnách hodnoty pH

Kromě toho, abnormální hodnoty pH zvyšují koncentraci toxických prvků v zeminách. Například v kyselých podmínkách může být tak velký nadbytek iontů hliníku, které již zemina nemůže tolerovat. Negativní chování půdy je způsobeno velkým rozdílem pH od neutrální hodnoty (nedostatek kameniva, málo propustné a zhutnělé zeminy).

## Zacházení se zeminou ve vztahu k hodnotám pH

Pokud je známá hodnota pH, doporučuje se vybrat takové rostliny, kterým vyhovuje daná hodnota pH. (například v kyselých zeminách se pěstuje rýže, brambory, jahody). Přidáním hnojiv, která nezvednou kyselost půdy (například močovina, dusičnan vápenatý, dusičnan amonný nebo superfosfát) nebo nízkoalkalické (například sulfid amonný).

Je doporučeno nejdříve vyhodnotit náklady na zhodnocení dřívě, než zahájíte úpravy Ph zeminy. K ovlivnění pH půdy lze použít různé substance, ale výsledky jsou všeobecně malé a pouze krátkodobé. Například přidáním vápence do jílovité zeminy může proces trvat téměř 10 let a v písčité půdě 2 ÷ 3 roky.

Pro kyselé půdy můžeme použít substance jako vápno, hořečnaté vápno, vápenec a vápenatý jííl dle vlastností půdy (tab.1).

Zušlechtnění zeminy	Jílovitá zem	Naplavenina	Písčítá zem
CaO	30 ÷ 50	20 ÷ 30	10 ÷ 20
Ca(OH) <sub>2</sub>	39 ÷ 66	26 ÷ 39	13 ÷ 26
CaMg(CO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub>	49 ÷ 82	33 ÷ 49	16 ÷ 33
Ca CO <sub>3</sub>	54 ÷ 90	36 ÷ 54	18 ÷ 36

**Tab.1 Množství (metráků na hektar) čistých složek ke zvýšení pH o 1 jednotku**

Vysoká úroveň pH na různých vlivech, zde jsou možnosti korekce pH.

- **Zeminy bohaté na vápno:**

Přidejte organické materiály, (Jeto ve skutečnosti vlastně neorganické zhodnocení, stejně jako použití síranů nemusí být ekonomické při dlouhé době používání).

## - Alkalické slané zeminy:

Alkaličnost je podmíněna přítomností solí (konkrétně vysoká koncentrace sodíku může být škodlivá).

Znečištěné vody bez solí, při vhodném použití může zajistit kladné výsledky (méně zavlažování je většinou doporučeno).

Pokud je zásaditost způsobena sodíkem, je doporučeno přidat prvky typu síran vápenatý, sírany nebo sírné směsi (tabulka 2). Také v tomto případě je nutno přehodnotit náklady na zhodnocení půdy.

Zušlechtění půdy (čisté směsi)	Množství (Kg)
Chlorid vápenatý $\text{CaCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$	85
Kyselina sírová $\text{H}_2\text{SO}_4$	57
Síra S	19
Sulfát železa $\text{Fe}_2(\text{SO}_4) \cdot 7\text{H}_2\text{O}$	162
Sulfát hliníku $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$	129

Tabulka 2. Množství se stejným efektem jako 100 kg sádrovce

## Přímé měření pH v zemi

1. Uvolněte zeminu do hloubky cca 5 cm
2. Vyrvejte díru v zemi do hloubky cca 20 cm.
3. Pokud je zemina suchá, zvlhčete ji trochou destilované vody
4. Umyjte elektrodu pod tekoucí vodou (ne destilovanou!!!)
5. Zasaňte sondu pod mírným tlakem do půdy tak, aby byl zajištěn dobrý kontakt.
6. Sledujte měřenou hodnotu
7. Umyjte elektrodu pod tekoucí vodou (ne destilovanou!!!) a opatrně ze sondy odstraňte prsty zbytky půdy (vyvarujte se použití látky)
8. Opakujte proceduru na různých místech v poli.
9. Počítejte s průměrnou hodnotou naměřených hodnot

Pro dosažení nejlepších výsledků je nejlepší měřit pH v roztoku se zeminou, použitím vzorku zeminy a příslušného roztoku; tato metoda je hlavně doporučena při měření v kamenité půdě, kde hrozí nebezpečí zničení elektrody.

## Měření pH v roztoku se zeminou

### A) Vzorkování půdy

#### 1) Sejmутí vzorků půdy

Sejměte 1 vzorek na 1 000m<sup>2</sup> z homogenní části pole

U menších rozloh jsou doporučeny 2 vzorky (čím více vzorků, tím je výsledek reprezentativnější).

2) Nevystavujte vzorky zjevným anomáliím a udržujte je od sebe oddělené.

3) Množství vzorku půdy:

Od každého vzorku odeberte stejné množství půdy. Například použijte sáčky stejné velikosti pro každý vzorek.

4) Hloubka pro odběr vzorku

Uvolněte zeminu do hloubky cca 5 cm  
Bylinné plody: 20 ÷ 40 cm  
Sady: 20 ÷ 60 cm

- 5) Rozložte vzorky půdy na novinový papír a nechte půdu vyschnout ve stinném místě nebo ji vysušte v troubě při 40°C.
- 6) Promíchejte vysušenou zeminu a dále promíchejte všechny vzorky dohromady, až získáte homogenní směs bez kamínků a zbytků rostlin.
- 7) Z této směsi odeberte vzorek k analýze.

B) Příprava roztoku se zeminou a měření

- 1) Prosejte zeminu sítím s otvory průměru 2 mm
- 2) Navažte 10 g zeminy a nasypte ji do 25 ml roztoku HI 7051 (použijte kádinku) nebo 20 g zeminy na 50 ml roztoku.
- 3) Mixujte po dobu 30 s
- 4) Počkejte 5 minut
- 5) Rozmixujte zeminu ještě jednou a změřte pH vzorku

## ORGANICKÉ SUBSTRÁTY (RAŠELINA A ZEMINA)

Měření pH je velmi důležité ve sklenicích a pěstitelských školkách. Měření pH by mělo být provedeno hned na začátku vegetačního období, aby jste se ujistili, že zakoupený substrát odpovídá požadavkům kasaníc. (pH se může rapidně změnit, pokud uplyne dlouhá doba mezi zakoupením a použitím substrátu).

### A) Přímé měření v květináči

Pokud není substrát vlhký, přidejte trochu destilované vody. Vložte elektrodu do zeminy a měřte.

### B) Měření roztoku organických substrátů (poměr 1:2)

Ponechte substrát suchý;

Odstraňte zbytky rostlin a kamínků;

V kádince připravte roztok složený ze jednoho dílu zeminy a dvou dílů roztoku PHTS – 200 (například: naplňte kádinku substrátem až do 50 ml, mírně jej upěchujte, vysypte obsah do jiné kádinky a dolijte 100 ml roztoku PHTS – 200);

Mixujte 30 sec. A potom počkejte 5 minut;

Mixujte znovu a potom změřte pH roztoku.

### Znečištěná voda

Důležitým faktorem, s kterým je třeba počítat je kvalita znečištěné vody. Pokud je hodnota pH hodně vzdálená od neutrální hodnoty, (pH = 7), pravděpodobně nastala neobvyklá situace.

Rozsahy pro vyhodnocení kvality vody:

- Dobrá od 6 ÷ 8,5  
Lze používat bez problémů
- Dostatečná od 5 ÷ 6 a od 8,5 ÷ 9

Citlivé rostliny mohou již mít problémy

- Omezeně od 4 ÷ 5 a 9 ÷ 10

Používejte velmi opatrně, způsobuje smáčení vegetace

- Velmi omezeně od pH < 4 a pH > 10

Zde nastávají další problémy, které musí být řešeny chemickou analýzou.

## Výživné roztoky

Pro potřeby optimálních podmínek ve sklenicích je potřebné racionální zúrodnění zeminy. Hodnota pH výživných roztoků (voda + výživa) je to, co rostliny potřebují. Pokud máte systém přihnojování s automatickým měřením pH, zjistěte zda pracuje bez závad.

Zkontrolujte pH vzorků půdy.

## Ovocné sady

Doporučený rozsah pH			
Jablka	5,0 ÷ 6,5	paprika	6,0 – 7,0
Třešně	6,0 ÷ 7,5	ranné brambory	4,5 – 6,0
Grapefruit	6,0 ÷ 7,5	Pozdní brambory	4,5 – 6,0
Meruňky	6,0 ÷ 7,0	Sladké brambory	5,5 – 6,0
Réva	6,0 ÷ 7,0	Dýně	5,5 – 7,5
Citron	6,0 ÷ 7,0	Rýže	5,0 – 6,5
Nektarinky	6,0 ÷ 7,5	Sojová krupice	5,5 – 6,5
Švestka	6,0 – 7,5	Špenát	6,0 – 7,5
Jadné ovoce	5,5 – 6,5	Jahody	5,0 – 7,5
Ořech	6,0 – 8,0	Cukrová řepa	6,0 – 7,0
Pomeranč	5,0 – 7,0	Slunečnice	6,0 – 7,5
Broskev	6,0 – 7,5	Rajčata	5,5 – 6,5
Hruška	6,0 – 7,5	Vodní meloun	5,5 – 6,5
Citron	6,0 ÷ 7,0	Pšenice	6,0 – 7,0
Nektarinky	6,0 ÷ 7,5		

Doporučený rozsah pH

### Zalenina a léčivé rostliny

Artyčok	6,5 – 7,5
Chřest	6,0 – 8,0
Ječmen	6,0 – 7,0
Fazole	6,0 ÷ 7,5
Růžičková kapusta	6,0 – 7,5
Brzká karotka	5,5 – 7,0
Pozdní karotka	5,5 – 7,0
Okurka	5,5 – 7,5
Hlávkový salát	6,0 – 7,0
Kukuřice	6,0 – 7,5
Meloun	5,5 – 6,5
Oves	6,0 – 7,0
Cibule	6,0 – 7,0

### Zalenina a léčivé rostliny

Artyčok	6,5 – 7,5
Chřest	6,0 – 8,0
Ječmen	6,0 – 7,0
Fazole	6,0 ÷ 7,5
Růžičková kapusta	6,0 – 7,5
Brzká karotka	5,5 – 7,0
Pozdní karotka	5,5 – 7,0
Okurka	5,5 – 7,5
Hlávkový salát	6,0 – 7,0
Kukuřice	6,0 – 7,5
Meloun	5,5 – 6,5
Oves	6,0 – 7,0
Cibule	6,0 – 7,0
paprika	6,0 – 7,0

ranné brambory	4,5 – 6,0
Pozdní brambory	4,5 – 6,0
Sladké brambory	5,5 – 6,0
Dýně	5,5 – 7,5
Rýže	5,0 – 6,5
Sojová krupice	5,5 – 6,5
Špenát	6,0 – 7,5
Jahody	5,0 – 7,5
Cukrová řepa	6,0 – 7,0
Slunečnice	6,0 – 7,5
Rajčata	5,5 – 6,5
Vodní meloun	5,5 – 6,5
Pšenice	6,0 – 7,0

#### Doporučený rozsah pH

Trávník	6,0 – 7,5
---------	-----------

#### Zahradní rostliny a květiny

Akát	6,0 – 8,0
Akantový list	6,0 – 7,0
Laskavec	6,0 – 6,5
Buganvilie	5,5 – 7,5
Jirina	6,0 – 7,5
Erika	4,5 – 6,0
Pryšec	6,0 – 7,0
Fuchsie	5,5 – 7,5
Hořec	5,5 – 7,5
Gladiola	6,0 – 7,0
Čemeřice	6,0 – 7,5
Hyacint	6,5 – 7,5
Kosatec	5,0 – 6,5
Jalovec	5,0 – 6,5
Magnolie	5,0 – 6,0
Narcis	6,0 – 8,5

#### Pokožové rostliny

##### Doporučený rozsah pH

Mračňák	5,5 – 6,5
Africká fialka	6,0 – 7,0
Anturie	5,0 – 6,0
Azalka	4,5 – 6,0
Begonie	5,5 – 7,5
Kamélie	4,5 – 5,5
Kroton	5,0 – 6,0
Brambořík	6,0 – 7,0
Dieffenbachia	5,0 – 6,0

Dračinec	5,0 – 6,0
Frézie	6,0 – 7,5
Gardénie	5,0 – 6,0
Pelargonie	6,0 – 8,0
Ibišek	6,0 – 8,0
Jasmín	5,5 – 7,0
Kala	6,0 – 7,5
Mimoza	5,0 – 7,0
Orchidej	4,5 – 5,5
Palmy	6,0 – 7,5
Pepřinec	5,0 – 6,0
Filodendron	5,0 – 6,0
Juka	6,0 – 7,5
Oleandr	6,0 – 7,5
Paulovnie	6,0 – 8,0
Šrucha	5,5 – 7,5
Prvosenka	6,0 – 7,5
Rododendron	4,5 – 6,0
Růže	5,5 – 7,0
Rozchodník	6,0 – 7,5
Slunečnice	5,0 – 7,0
Tulipán	6,0 – 7,0
Maceška	5,5 – 6,5

Erika	4,5 – 6,0
Pryšec	6,0 – 7,0
Fuchsie	5,5 – 7,5
Hořec	5,5 – 7,5
Gladiola	6,0 – 7,0
Čemeřice	6,0 – 7,5
Hyacint	6,5 – 7,5
Kosatec	5,0 – 6,5
Jalovec	5,0 – 6,5
Magnolie	5,0 – 6,0
Narcis	6,0 – 8,5
Oleandr	6,0 – 7,5
Paulovnie	6,0 – 8,0
Šrucha	5,5 – 7,5
Prvosenka	6,0 – 7,5
Rododendron	4,5 – 6,0
Růže	5,5 – 7,0
Rozchodník	6,0 – 7,5
Slunečnice	5,0 – 7,0
Tulipán	6,0 – 7,0
Maceška	5,5 – 6,5

Trávník	6,0 – 7,5
---------	-----------