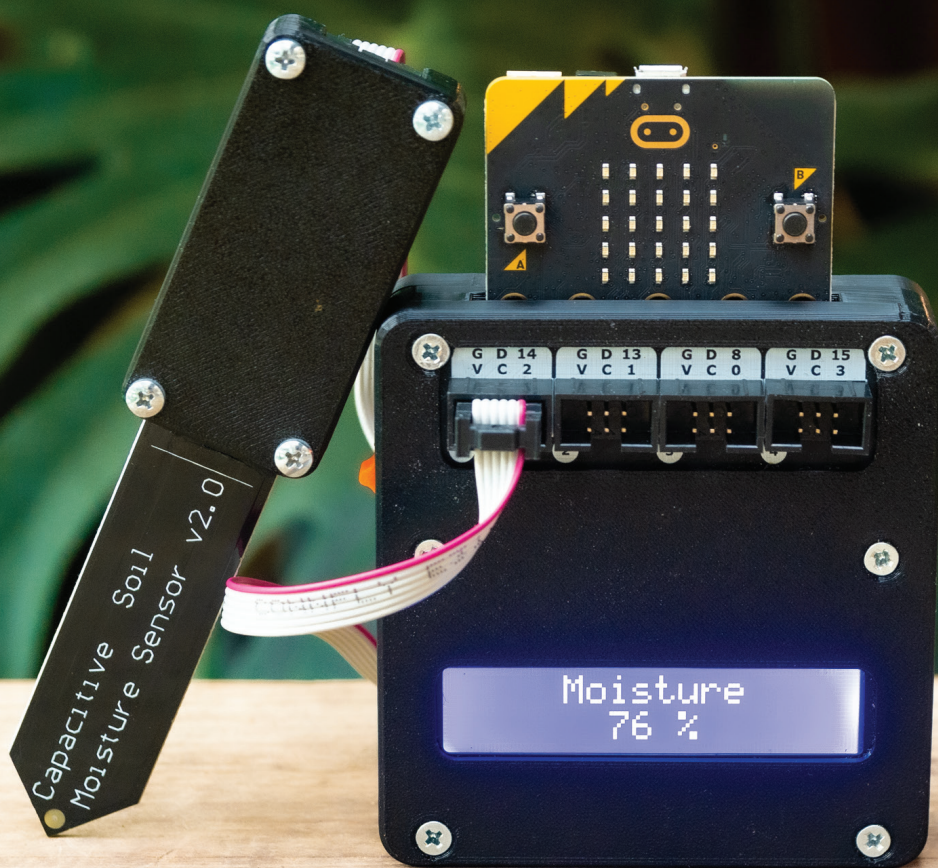


2.

Pracovní list

# MĚŘENÍ VLHKOSTI SUBSTRÁTU



# MĚŘENÍ VLHKOSTI SUBSTRÁTU

## Základní informace o úloze – samostatná práce

V tomto úkolu se seznámíme se senzorem pro měření vlhkosti substrátu. Ukážeme si, jak tento senzor propojit s deskou micro:bit, jak vytvořit jednoduchý program pro měření vlhkosti a jak tato data zobrazit na obrazovce.

Vyzkoušíme si experiment s různými substrátovými médii, se kterými se můžeme později setkat při pěstování rostlin.

## Dozvíme se!

- vytvoříme program pro měření vlhkosti
- budeme pracovat se senzorem a provedeme praktická měření
- budeme experimentovat s různými druhy substrátů
- změříme průtok vody substrátem
- změříme absorpční schopnost daného substrátu pro kapaliny

## Pomůcky a jejich popis

### 1. Micro:bit, USB kabel a PC

Budeme potřebovat počítač nebo jiné zařízení, kterým můžeme naprogramovat zařízení micro:bit, programovací USB kabel a samotný micro:bit.

### 2. Centrální jednotka

Další elektroniku, snímače, motory, tlačítka, displeje a mnoho dalšího nám umožňuje připojit k platformě micro:bit centrální jednotka. Tato centrální jednotka je nabíjecí a je možné ji použít bez připojení k PC.

Před použitím si přečtěte manuál výrobce:

[omgrobotics.com/2024/03/univerzalni-pripravek-pro-microbit/](https://omgrobotics.com/2024/03/univerzalni-pripravek-pro-microbit/)

### 3. Snímač vlhkosti

Snímač je vhodný pro měření vlhkosti substrátu nebo podobných látek, které jsou schopny absorbovat tekutiny. Na snímači se nachází dvě elektrody, mezi kterými se měří elektrická vodivost. Čím je měřené prostředí vlhčí, tím je větší i elektrická vodivost. Výstupní signál snímače je analogová hodnota, kterou musíme zpracovat pomocí micro:bitu.

Část senzoru se může dostat do kontaktu s mokrým podkladem, při práci dbejte zvýšené opatrnosti, senzor není vodotěsný.



- Snímač není vodotěsný, a proto dbáme při manipulaci s ním na opatrnost.
- Do kontaktu s podkladem může přijít pouze část určená k tomuto účelu.
- Se snímačem manipulujte opatrně, aby nedošlo k jeho poškození.
- Po použití snímač osušte a poté jej uložte.

### 4. Spotřební materiál

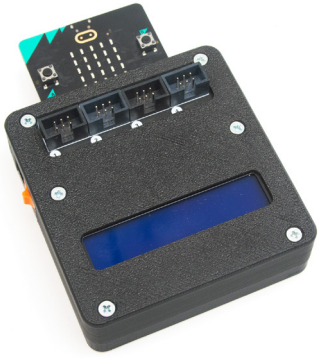
Dále budeme potřebovat:

- 6x odměrku
- 3x přípravek pro drenáž
- vodu
- substrát – experimentální médium
- štěrk – experimentální médium
- perlit – experimentální médium
- utěrky nebo hadr – úklid po použití snímače
- stopky / mobilní telefon
- univerzální držák

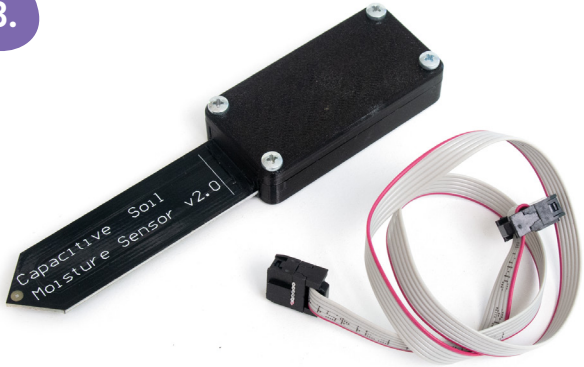
1.



2.



3.



4.

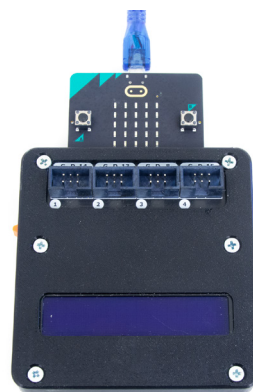
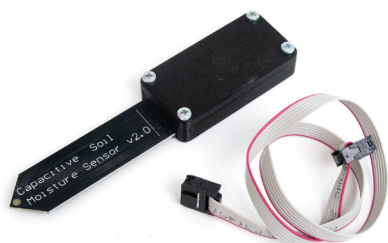


# ÚKOL 1

V této úloze připojíme snímač vlhkosti k centrální jednotce a vytvoříme jednoduchý program pro měření a zobrazení naměřené hodnoty.

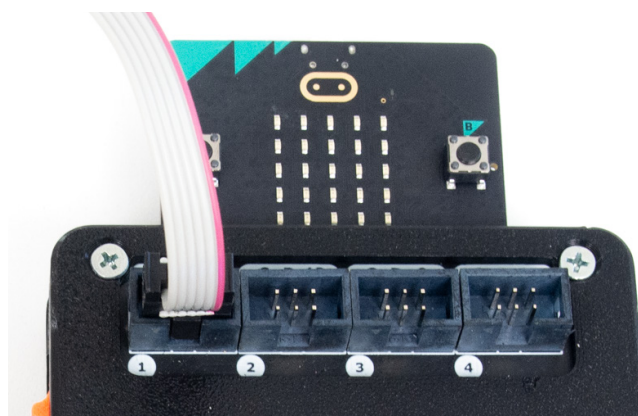
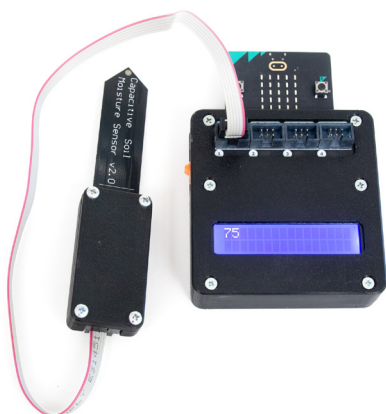
## Připravíme si

- centrální jednotku, snímač vlhkosti, propojovací kabel, micro:bit, USB kabel, PC



## Zapojení

- Snímač vlhkosti substrátu připojíme k centrální jednotce na konektor č.1.

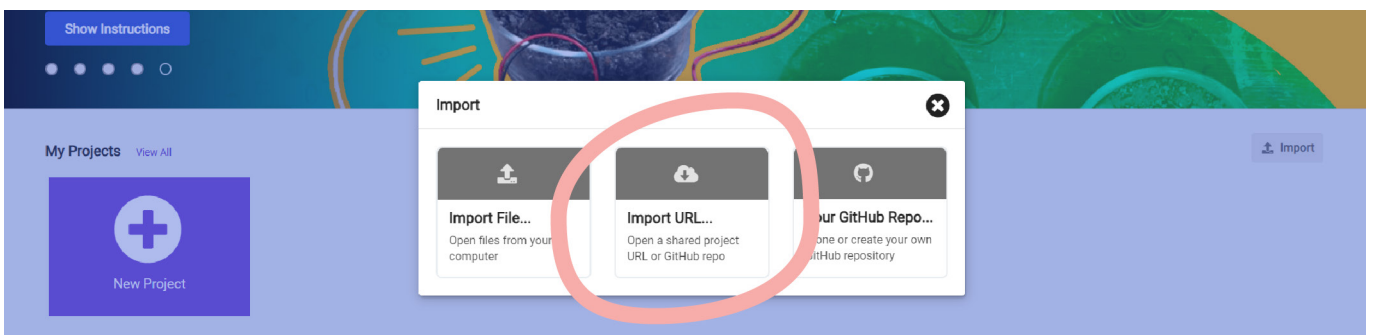
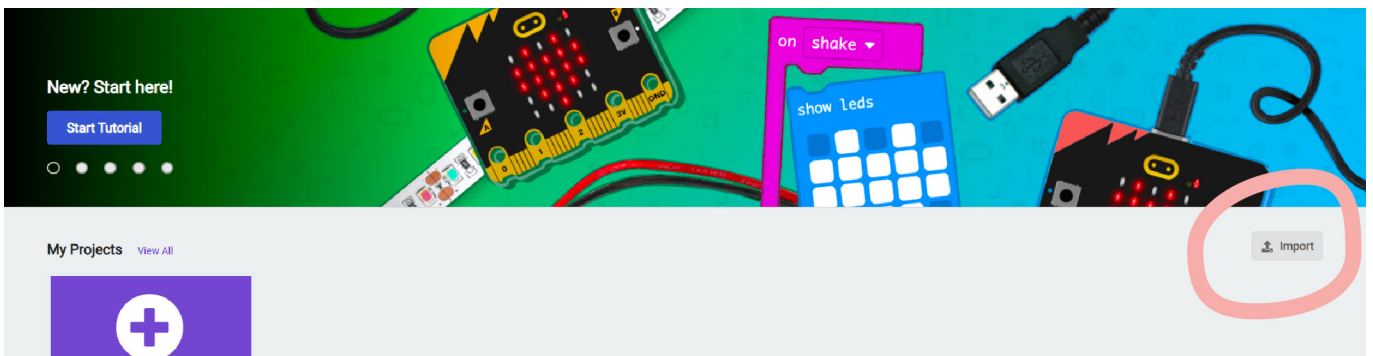




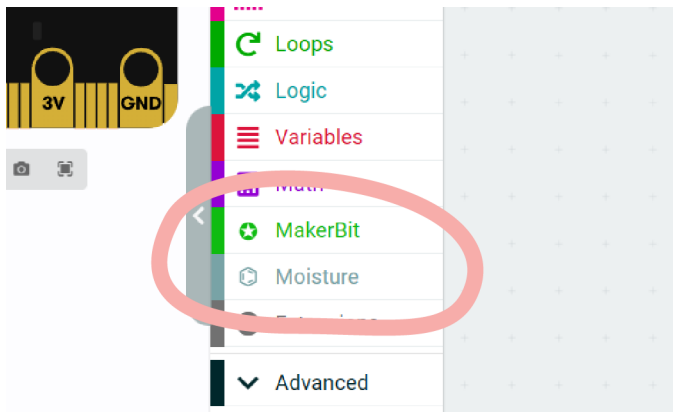
- Výstupní analogový signál ze snímače je snímán analogovým převodníkem v zařízení micro:bit. To znamená, že senzor můžeme připojit k jakémukoli pinu (konektoru), který má takové rozhraní.

## Programování

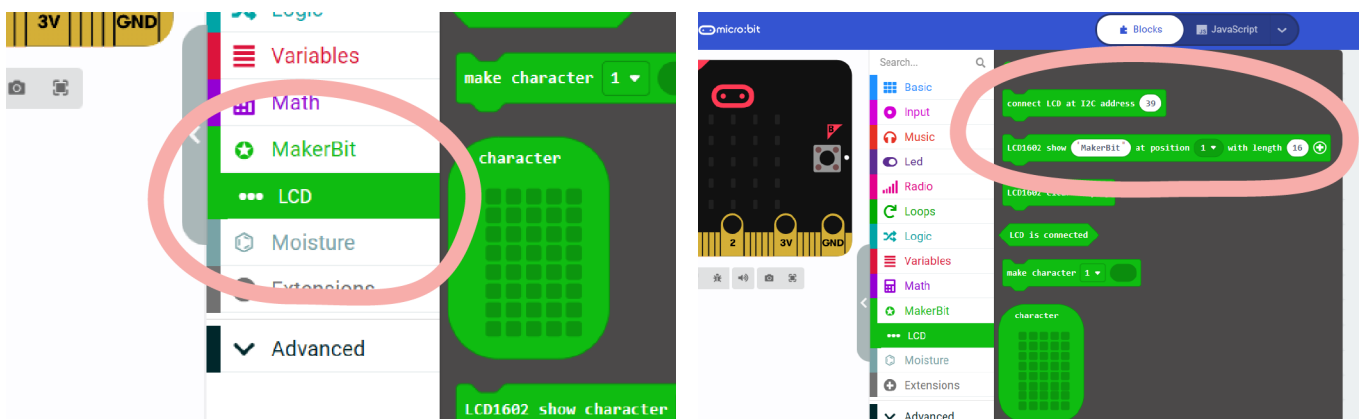
- Do prostředí MakeCode si vložíme připravený kód. Na pravé straně úvodní obrazovky najdeme tlačítko Import. Následně se nám zobrazí možnost vložení URL odkazu:  
<https://github.com/jakubmimlich/moisture>



- V prostředí budeme mít připravené dva moduly. Jeden z nich slouží pro práci s displejem a druhý se snímačem vlhkosti.



- Jako první si připravíme programovací bloky pro práci s LCD displejem, záložka MakerBit > LCD. Pro naše úlohy budeme potřebovat první dva bloky.



- První z nich je nastavení samotného displeje. Tento bloček vložíme do bloku *po spuštění* a nic v něm neměníme.



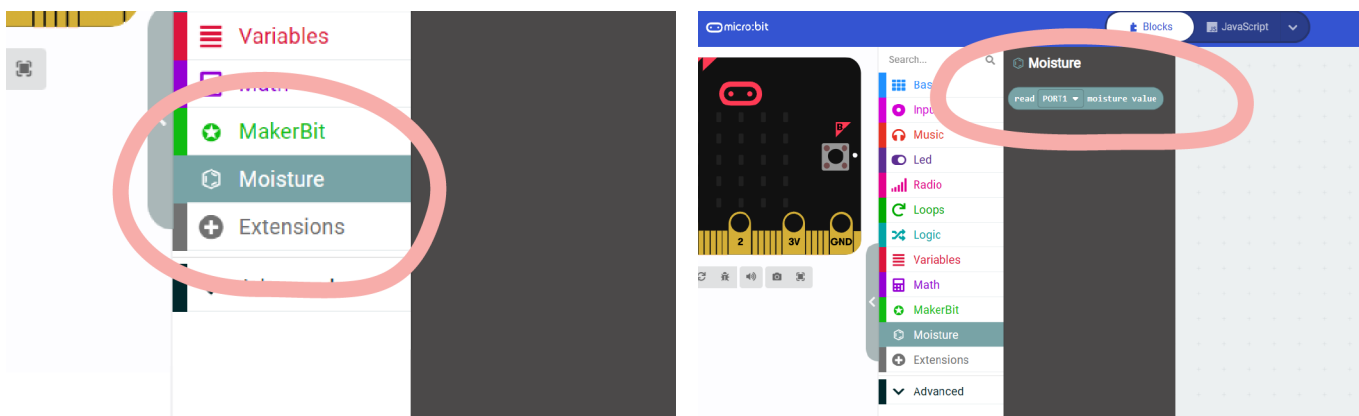


- Hodnota „39“ znamená, že na společné komunikační sběrnici micro:bit najde tento displej na tomto odkazu. Celkem můžeme mít až 256 jedinečných adres. Zkuste zjistit, proč právě toto číslo.

- Druhý bloček nám umožní zobrazit zprávu na samotném displeji. Můžeme zprávu změnit, nastavit její pozici, kde se bude zobrazovat a také můžeme definovat, jakou bude mít zpráva délku.



- V záložce Moisture najdeme potřebný programový blok pro měření hodnoty vlhkosti ze snímače.



- Programový blok pro měření vlhkosti vložíme do bloku zobrazení zprávy na displeji.



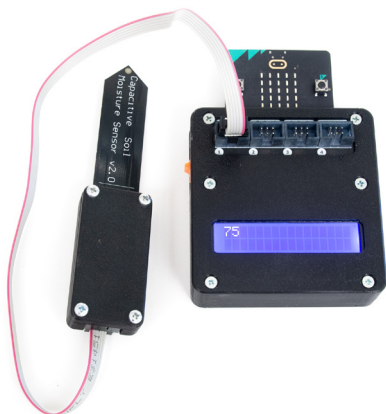
- Výsledný program je velmi jednoduchý. Měl by vypadat podobně jako na obrázku. V bloku po spuštění nastavíme komunikaci s displejem. Následně budeme opakovaně měřit vlhkost a její hodnotu zobrazovat na displeji. Program musíme nahrát do micro:bitu.



## První měření

Pokud jsme dodrželi předchozí postup:

1. Vše jsme správně zapojili.
2. Vytvořili jsme program.
3. Nahráli jsme program do micro:bitu.



Na displeji by se měla v tuto chvíli zobrazit naměřená hodnota z připojeného čidla vlhkosti. Naměřenou hodnotu zapíšeme do následující tabulky.



- Výstupní naměřená hodnota je přepočítána na rozsah 0–100 % a má především informativní charakter. Pokud jsou pro všechny měření použity stejné podmínky a stejný senzor, lze tyto výsledky vzájemně porovnat a vyvodit závěr, který charakterizuje použité substráty.

Měření	Hodnota
1.	
2.	

# ÚKOL 2

V úloze si připravíme pokus, na kterém budeme později pozorovat rychlost průtoku kapaliny.

## Připravíme si

- 3x odměrku, 3x přípravek pro drenáž, univerzální držák, substrát, perlit, štěrk



## Postup

- Do univerzálního stojanu umístíme 3 prázdné odměrky.



- Přípravky pro drenáž osadíme na odměrky.



- Nádoby postupně naplníme, a to přibližně do 1 cm od vršku:

1. substrát
2. perlit
3. štěrk

1.



2.



3.

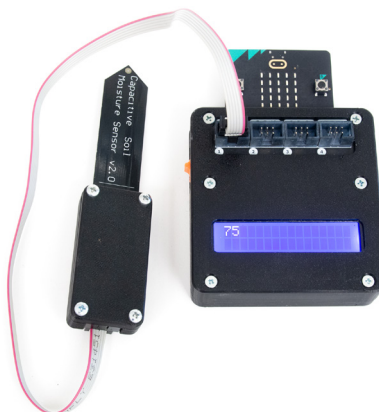


# ÚKOL 3

V této úloze budeme měřit vlhkost suchého substrátu pomocí senzoru vlhkosti. Zaznamenávání naměřených hodnot je důležité, abychom je mohli později použít při programování.

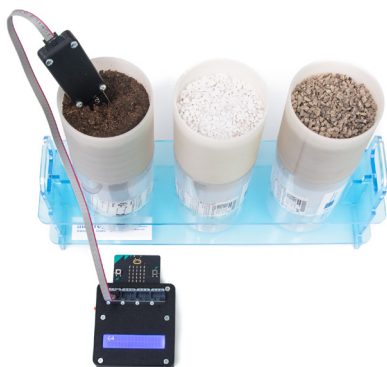
## Připravíme si

- Centrální jednotku se snímačem vlhkosti, připravený experiment z předešlé úlohy



## Postup

- Snímač vlhkosti budeme postupně vkládat do substrátu, perlitu, šterku a do tabulky níže zapíšeme hodnoty vlhkosti z LCD displeje. Mezi každým měřením opatrně vyčistíme snímač.



Experimentální médium	Vlhkost - za sucha [%]
substrát	
perlit	
šterk	

- Po skončení měření vytáhneme snímač z přípravku a vyčistíme ho, k další úloze jej nebudeme potřebovat.

# ÚKOL 4

V úloze budeme sledovat rychlost průtoku vody. Schopnost propouštět nebo absorbovat kapalinu je důležitá při rozhodování, jaký substrát použít při pěstování různých rostlin.

## Připravíme si

- Přípravek z úlohy 2: 3x 150 ml vody, 3x odměrku, stopky



## Postup



- Před zahájením této úlohy si nejdříve přečteme celý postup.
- Do každé odměrky napustíme 150 ml vody.
- Vodu budeme lít svrchu a do všech třech připravených odměrek naráz. Vodu nalijeme opatrně tak, aby nepřetekla vrchem odměrek.
- Těsně před tím, než začneme lít vodu, si spustíme stopky.

- V momentě, kdy vodu vylijeme přes připravenou drenáž, pozorujeme, kolik vody a jak rychle přeteklo přes dané médium. Výsledky (pomalu, rychle, středně rychle) a rychlost průtoku zapíšeme do tabulky níže.
- Přibližně po 1 minutě uplynulého času zapíšeme do tabulky níže protečený objem vody. Stejný záznam udělejte po 10 minutách, k tomuto měření se můžete vrátit po další úloze.



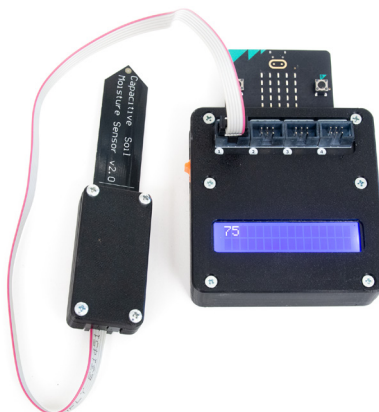
Experimentální médium	Rychlost průtoku [slovem]	Objem po 1 min. [ml]	Objem po 10 min. [ml]
substrát			
perlit			
štěrk			

# ÚKOL 5

V této úloze si zopakujeme měření vlhkosti substrátu. Měření opakujeme poté, co substráty absorbovaly vodu, kterou jsme na ně nalili.

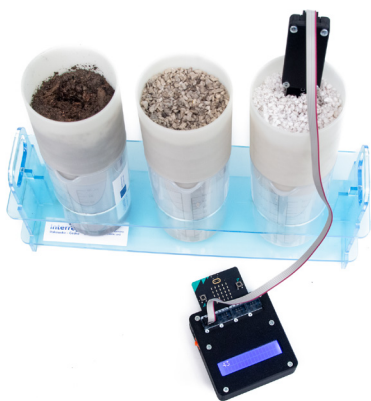
## Připravíme si

- Měřicí přípravek se snímačem vlhkosti, experiment z předešlé úlohy.



## Postup

- Postupujeme stejným způsobem jako v případě měření vlhkosti suchého substrátu. Do tabulky níže zapíšeme naměřené hodnoty.



Experimentální médium	Vlhkost - za vlhka [%]
substrát	
perlit	
štěrk	

## Úklid

- Snímače vlhkosti substrátu důkladně vyčistíme a vysušíme.
- Elektroniku vložíme do vhodné krabičky a ostatní vybavení odevzdáme vyučujícímu.
- Přípravek s drenáží vyčistíme a necháme v původním stavu.
- Dbejme na to, abychom na pracovišti nenechali substrát či rozlitou vodu.

# VYHODNOCENÍ

- Který substrát nejlépe zadržoval vodu?
- Kterým substrátem voda prosakovala nejrychleji?
- Dokázali byste vybrat vhodný substrát pro rostlinu se specifickými potřebami? Například: Má raději vlhké prostředí (kapradina), nebo naopak preferuje suché prostředí (kaktus). Uveďte také další příklad rostlin, které preferují vlhké nebo suché prostředí.
- Porovnejte údaje ze snímače vlhkosti v suchém a vlhkém stavu. Byli byste schopni tyto hodnoty použít v programu pro automatické zavlažování pokojových rostlin?

Vydaly: Lužánky – středisko volného času Brno,  
příspěvková organizace, Lidická 50, 602 00 Brno  
Brno 2024

Redakce: Jakub Mimlich

Grafická úprava a sazba: Tatiana Mimlichová, Hana Procházková

Fotografie: Jakub Mimlich

Spolufinancováno z prostředků Evropského fondu pro regionální rozvoj.

Určeno pro projekt eTOM AT-CZ, číslo ATCZ00001.

Úlohy obsažené v pracovních listech pomáhají v rozvoji kompetenčního modelu 7K (kooperace, komunikace, kritické myšlení, kreativita a inovace, digitální kompetence, kulturnost a kontextuální kompetence).