

# INTELIGENTNÉ OSVETLENIE

## PODNADPIS?

**Pridať obrázok pls**

**Čo budeme potrebovať:**

micro:bit, senzor intenzity osvetlenia (light sensor), senzor intenzity zvuku (noise sensor), programovateľná LED (rainbow LED), OLED displej.

Programovať budeme v prostredí [makecode.microbit.org](https://makecode.microbit.org)

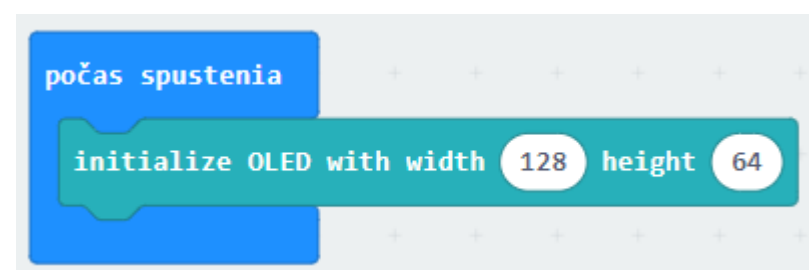
## 1. MERANIE INTENZITY SVETLA

Najprv sa naučíme ako odmerať silu osvetlenia a vypísať ju na OLED displej.

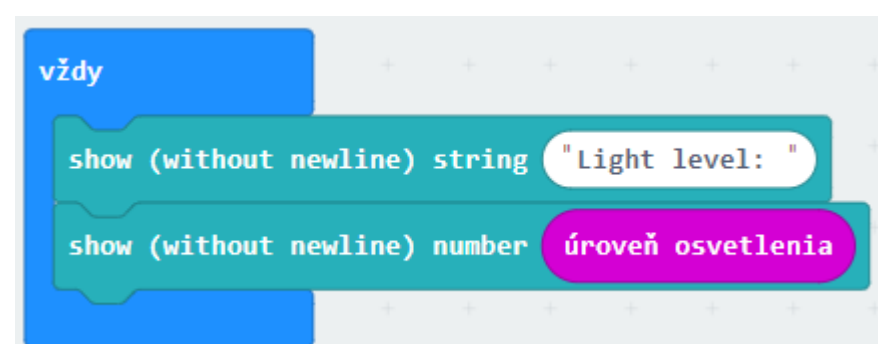
Vedeli ste, že micro:bit vie merať intenzitu osvetlenia aj bez pripojenia špeciálneho senzoru? V tejto aktivite si porovnáme oba spôsoby merania intenzity osvetlenia, a to so zabudovaným senzorom a tým, čo je v SmartHome Kite. Budeme vedieť hodnoty z oboch, a tak budeme môcť porovnať ich citlivosť.

### 1.1. Meranie so zabudovaným svetelným senzorom

Vypisovanie na zabudovaný displej micro:bita je trochu nepraktické a preto sa najskôr naučíme hodnoty vypisovať na OLED displej zo Smarthome sady. Displej musíme pripojiť na senzor:bit dosku. Na spodnej strane dosky, aj na pravej aj na ľavej strane, sú 4 kolíky (GVCICa). Displej pripojíme na jednu z nich. Počas spustenia micro:bita ho musíme inicializovať. Týmto nastavíme šírku a výšku plochy dostupnej na vypisovanie. OLED displej zo SmartHome Kitu má šírku 128 pixelov a výšku 64 pixelov.



Keďže chceme aby sa výpis a meranie opakovalo, aby sme mali vždy aktuálne hodnoty, tak použijeme nekonečnú slučku. Výpis na displej zabezpečí príkaz show (without newline) string, na zobrazenie reťazca, a show (without newline) number, na zobrazenie čísla, z kategórie OLED. Použitím týchto dvoch príkazov, môžeme na displej vypísať hodnoty vedľa seba v jednom riadku. Ak by sme chceli vypisovať hodnoty pod seba môžeme požiť príkaz show string as show number, ktorý automaticky po výpise odriadkuje. Na získanie hodnoty osvetlenia z integrovaného senzora použijeme príkaz úroveň osvetlenia z kategórie Vstup.



Keď program nahráme do micro:bitu všimneme si, že výpis na OLED je veľmi neprehľadný, lebo nové hodnoty sa vypisujú stále za sebou, pričom staré hodnotu ostávajú na displeji. Aby sme si program sprehľadnili musíme pridať ešte jeden príkaz na vyčistenie displeja clear OLED display.



Keď sa bude teraz zobrazovať nová hodnota, tak sa tá predchádzajúca z displeja vymaže.

## TIP

Výpis je teraz síce prehľadný, ale displej nám bliká. Bliká preto, že sa výpis realizuje vo veľkej frekvencii. Procesy v počítači sú totiž veľmi rýchle a keď chcete blikanie spomaliť musíme spomaliť procesy. Do programu dáme príkaz pozastaviť (ms) z kategórie Základné a určiť si interval v ktorom má OLED displej premazať a znovu vypisovať. Blikanie však neodstránime úplne.

Keď už máme program funkčný môžeme skontrolovať hodnoty, ktoré vypisuje. Skúsime zakrývať rôzne časti micro:bita aby sme zistili, kde sa integrovaný senzor nachádza. Hodnoty by sa mali zmeniť v momente, keď zakryjete LED displej na micro:bitovi. Micro:bit totiž nemá skutočný vstavaný plnohodnotný senzor. Meria sa len intenzita svetla dopadajúceho na vstavaný LED displej.

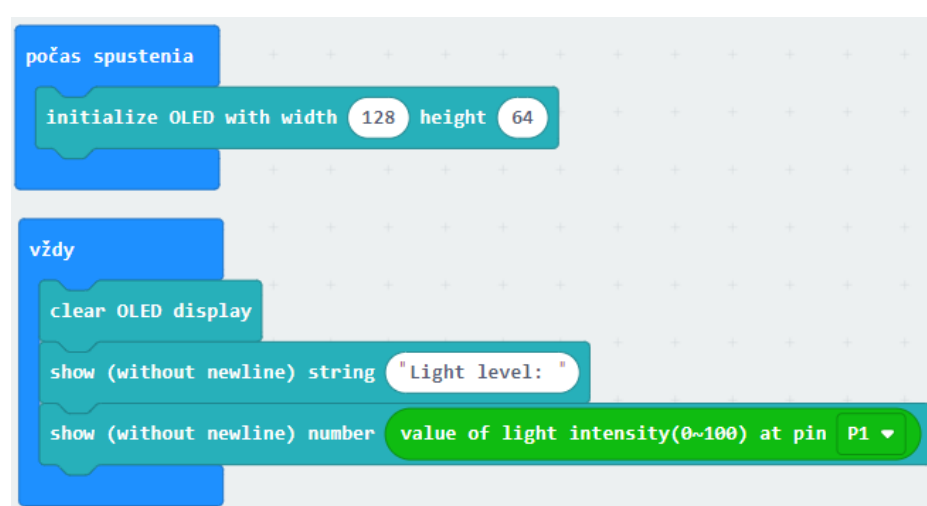
Skúsme ešte poslednýkrát zasvietiť na LED displej, zakryť ho, odokryť, aby sme videli, aké hodnoty sa vypisujú.

Pozorovaním by sme mali zistiť, že:

- Zabudovaný senzor nie je veľmi citlivý na rozptýlené svetlo. To je svetlo okolo nás za klasických podmienok.
- Snímač nám vracia hodnoty v intervale 0 – 255.

## 1.2. Meranie s externým senzorom intenzity svetla zo SmartHome Kitu

Teraz si môžeme porovnať hodnoty s externým senzorom. Prvýkrát si vyskúšame zapojiť senzor na sensor:bit dosku. Zoberieme svetlocitlivý senzor a káblík (žlto-červeno-čierny). Jednu stranu káblíka zacvakneme do senzora a druhú, kde sú len otvory nasunieme na pin1 naspodku dosky. Dávame si pozor na farby na kolíkoch, aby išiel žltý do žltého, červený do červeného a čierny do čierneho. Nový kód bude podobný, zmeníme len hodnotu, ktorá sa bude vypisovať, namiesto hodnoty zo zabudovaného senzoru použijeme príkaz z kategórie Smarthome – value of light intensity(0-100) at pin ... (hodnota zo svetelného senzora). Treba si dať pozor na správne nastavenie kolíka v parametre príkazu. My sme zapojili senzor do pin1. Teraz môžeme program nahráť do micro:bita.



Opäť môžeme zakrývať senzor, odokryť ho a svietiť na neho, aby sme mohli pozorovať aké hodnoty sa vypisujú.

Pozorovaním by sme mali zistiť:

- Externý senzor je veľmi citlivý na rozptýlené svetlo.
- Snímač nám vracia hodnoty v intervale 0 – 100.

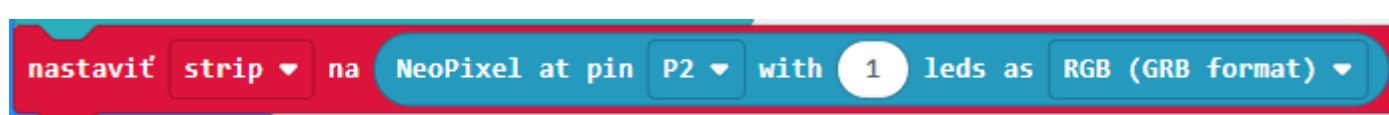
**Na ďalšie projekty budeme používať presnejší externý senzor.**

## 2. PRÁCA S LED SVETIELKOM

Teraz sa naučíme ako pracovať s LED svetielkom zo SmartHome Kitu. Vyskúšame si ho naprogramovať tak, aby sme ho vedeli zapnúť a vypnúť pomocou tlačidiel na micro:bitovi. Môžeme si to predstaviť ako svetlo doma, ktoré zapíname a vypínáme pomocou vypínača.

Svetielko si rovnako ako svetelný senzor pomocou káblíka zapojíme na sensor:bit dosku na pin2. Svetlo citlivý senzor z predchádzajúcej úlohy však nemusíme odpájať, ani nemusíme mazať pôvodný kód, lebo to budeme potrebovať na ďalšiu aktivitu. Opäť dávame pozor na farby na kolíkoch a káblíku.

Príkazy na prácu s LED svetielkom nájdeme v kategórii Neopixel. Do udalosti počas spustenia pridáme príkaz nastaviť strip na Neopixel at pin ... with ... leds as RGB (GRB format), inicializáciu, kde nastavíme kolík do ktorého sme svetielko zapojili, u nás pin2, a počet diód, my máme len jednu.



Pre udalosť na stlačenie tlačidla A dáme nastaviť svetielku bielu farbu a na stlačenie tlačidla B čiernu farbu (čierna simuluje vypnutie). Použijeme príkaz strip show color ... z kategórie Neopixel. ZProgram si nahráme do micro:bita.



TIP: Farby si vieme nastaviť aj pomocou RGB zápisu. Kde vieme nastaviť zvlášť červenú, zelenú a modrú zložku svetla, vďaka čomu si vieme lepšie namiešať ľubovoľnú farbu. Klasické biele svetlo vznikne, keď sú všetky časti svetla na plnej intenzite (255, 255, 255). Vypnutie simulujeme nastavením farby na čiernu, kde všetky zložky svetla sú na minime (0, 0, 0). Príkaz na nastavenie RGB hodnoty red ... green ... blue ... nájdeme v kategórii Neopixel, kliknutím na ponuku more.



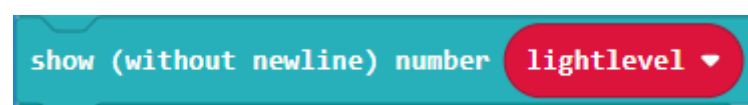
### 3. AUTOMATICKÉ OSVETLENIE

Automatizáciu sme zaviedli spojením predchádzajúcich častí. Už nebudem rozsviečovať svetielka manuálne pomocou tlačidiel, ale LED svetielko sa rozsvieti na základe nameranej intenzity svetla. Takto budeme v podstate simulovať automatické pouličné osvetlenie, ktoré sa zapne v momente, keď sa zotmie. Hodnotu intenzity svetla pri ktorej sa svetielko rozsvieti si určíme na základe predošlého pozorovania.

Senzor aj svetielko by sme mali mať už zapojené z predchádzajúcich aktivít, čiže nám stačí len trochu upraviť kód. Keď chceme hodnotou zo senzora použiť viackrát, je lepšie uložiť si hodnotu do samostatnej premennej, aby sme pri ďalších krokoch používali rovnakú hodnotu a aby sme nemuseli merať viackrát v jednom cykle. Preto si na začiatku nastavíme premennú, do ktorej si budeme nameranú intenzitu svetla ukladať. Premennú si vytvoríme v kategórii Premenná, kde stlačíme Vytvoriť premennú a zadáme jej meno. Hodnotu premennej nastavíme cez príkaz Nastaviť premennú na ... . Na voľné miesto vložíme príkaz value of light intensity(0-100) at pin ... .



Teraz si do výpisu namiesto príkazu merania môžeme dať zobrazovať našu premennú, v ktorej je tá hodnota už uložená.



A teraz sa zamerajme na automatizovanú časť. Svetlo sa bude automaticky zažívať na základe vopred navolenej úrovni. Môžeme si to sformulovať napr. "a intenzita osvetlenia klesne pod nejakú hodnotu, začneme svetielko, inak ho vypneme". Pridáme rozhodovací príkaz ak ... potom inak z kategórie Logika pomocou ktorého budeme porovnávať nameranú intenzitu svetla s hodnotou, ktorú sme si určili. Keď bude intenzita svetla nižšia ako nami určená hodnota, bude to znamenať, že sa zotmelo a mám svetlá zapnúť. Naopak ak bude intenzita svetla vyššia, tak to znamená, že sa už rozvidnelo a my môžeme svetlá zhasnúť. Príkaz na porovnávanie hodnôt ... < ... nájdeme tiež v kategórii Logika. Program si nahráme do micro:bita.



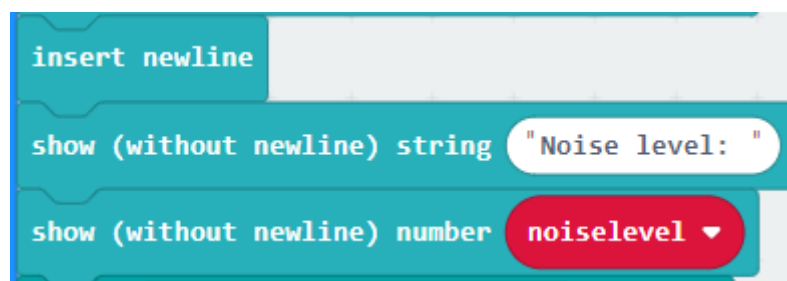
V tejto časti sme sa naučili, že automatizácia funguje tak, že systém v nekonečnej slučke meria vstupy so senzora. V prípade, ak hodnota zo senzora splní žiadanú podmienku, vykoná sa predprogramovaná úloha. Smarthome však nie je len o automatizácii, ale aj o efektivite. Keď máme svetlo doma, nepotrebujeme aby nám svietilo celú noc, minuli by sme zbytočne veľa elektriny. Aby sme to zefektívnili pridáme ďalší podnet, na ktorý sa svetlo zapne. Väčšinou sa používa senzor pohybu, ale keďže ten vsade Smarthome Kit nie je, použijeme senzor intenzity hluku.

## 4. MERANIE INTENZITY HLUKU

Ďalší komponent, ktorý si pridáme na senzorickú dosku je senzor intenzity zvuku. Zapojíme si ho na ďalší voľný kolík, pin3. Zase nemusíme nič odpájať, ani mazať kód. Tak ako v predchádzajúcej úlohe sme si vytvárali premennú pre hodnotu intenzity svetla, tak si teraz spravíme pre intenzitu hluku.



Ktomu pridáme výpis hodnoty na OLED displej. Navyše pridáme len príkaz insert newline, aby sme písali do nového riadku.



Keď si program nahráme do micro:bita môžeme zase experimentovať s citlivosťou a možným rozsahom nameraných hodnôt.

Pozorovaním by sme mali zistiť:

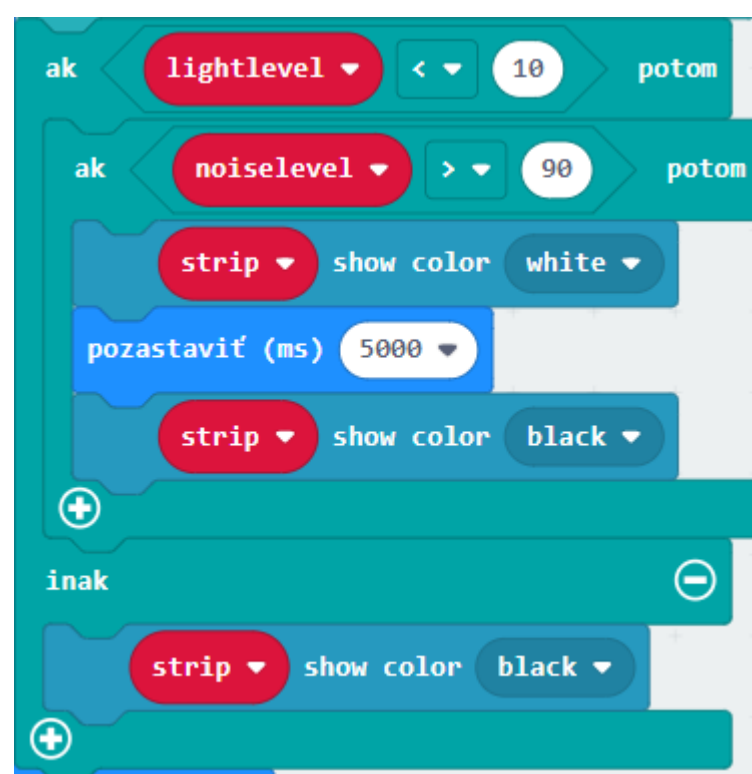
- Zvukový senzor meria hodnoty v decibeloch (dB). Nerozpoznáva slová, ale reaguje len na hlučnosť v okolí senzora.
- Snímač nám vracia hodnoty v intervale 0 – 100.

## 5. AUTOMATICKÉ OSVETLENIE REAGUJÚCE NA INTENZITU SVETLA AJ ZVUKU

Keď už máme senzor intenzity zvuku zapojený, tak môžeme prejsť na zefektívnenie automatického osvetlenia. Keďže, ako sme si povedali, doma nepotrebujeme, aby bolo svetlo zapnuté celú noc, tak zavedieme ďalšiu podmienku rozsvetovania. Hladinu pre intenzitu zvuku si určíme na základe predošlého pozorovania. Na konci by sme mali dostať osvetlenie, ktoré sa po zotmení zapne na niekoľko sekúnd ale len pri zvýšenom hluku a potom sa zhaslo. Určite ste také niečo videli aj v reálnom živote, či už máte také svetlo na pohyb pred domom, či vo vchode bytovky. Vždy keď okolo neho prejdete, zasvieti sa a o pár sekúnd keď sa nehýbate sa zhasne. Toto je rovnaké len namiesto toho, že svetlo zaregistruje, že prídete, tak sa rozsvieti, až keď tlesknete, alebo nejak zvýšite intenzitu zvuku.

LED svetielko, senzor intenzity svetla a senzor intenzity hluku by sme mali mať pripojené na senzor:bit doske. Už nám stačí len pridať ďalšiu podmienku ak ... potom do nášho kódu, kde budeme porovnávať odmeranú hodnotu senzoru intenzity hluku s nami zvolenou hodnotou. Keď bude intenzita zvuku vyššia než zvolená hodnota, tak sa svetlo zapne na 5 sekúnd a zase sa vypne. Toto však chceme aby sa stalo len ak je tma, čiže to nesmieme zabudnúť vložiť do našej predošlej podmienky, kde kontrolujeme, či už je tma.

Program si nahráme do micro:bita.



V tejto časti sme sa naučili, že automatizácia môže podliehať viacerým podmienkam. V našom prípade sa svetlo zažne len ak je vonku tma a zároveň bol vydaný zvukový povel (potlesk, dupnutie, či slovo). Aj to len na krátky čas. Inak nemá svietenie význam.