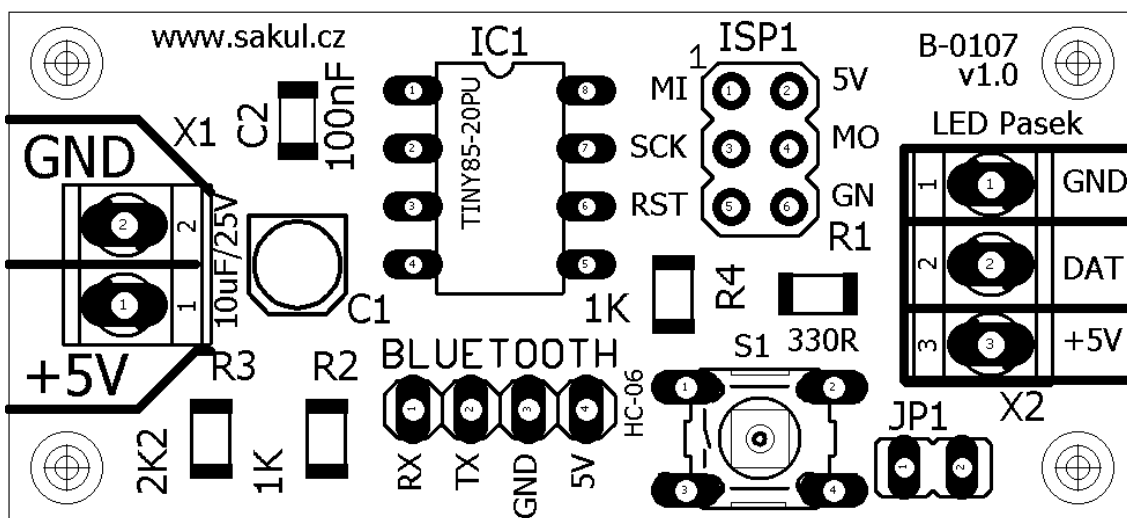


Bluetooth řízení lampičky (EA)

Lukáš Kořínek – www.sakul.cz – SakulRaider@seznam.cz

Poslední aktualizace: 23.06.2021 – PCB: B-0107



Technické specifikace:

PCB

- B0107

Použitý mikropočítač

- ATtiny85-20PU (DIL)

Vývojové prostředí

- Arduino IDE v1.8.13 ([ATTinyCore](https://www.arduino.cc/en/Main/Software))

Použité knihovny

- [Adafruit_NeoPixel](https://github.com/adafruit/Adafruit_NeoPixel)

Napájecí napětí

- 5V (**Napětí nesmí překročit 5,5V!!!**)

Odběr proudu

- Dle počtu LED v LED pásku (**max 1A**)

Ovládání

- Bluetooth nebo tlačítkem

Bluetooth

- [HC06](https://www.hc06.com/) (9600bps)

LED Pásek

- WS2811/WS2812B

Popis zařízení:

Toto zapojení slouží pro řízení „chytrých“ LED pásků osazených čipy WS2811 nebo WS2812B. Primárně bylo určeno pro ovládání osvětlení lampičky s možností bezdrátového řízení pomocí Bluetooth ([HC06](https://www.hc06.com/)) modulu. Samozřejmostí je i možnost ovládání pomocí integrovaného tlačítka. Současně je toto zařízení vhodné pro seznámení se s mikrokontrolérem ATtiny85 a jeho programováním v prostředí Arduino IDE. Součástí této dokumentace je i ukázkový firmware, který umí pomocí tlačítka rozsvěcet/zhasínat připojený LED pásek, případně pomocí BT tento LED pásek kompletně ovládat a to nastavovat libovolnou barvu a intenzitu svitu. Samozřejmě modifikací a doplněním firmware je možno přidávat další funkce.

Celé zařízení bylo navrženo tak, aby bylo co nejjednodušší. Jsou použity komponenty v provedení THT a SMD, přičemž SMD jsou použity v pouzdru 1206, které se dobře pájí. Mikrokontroler je použit v THT s možností osazení do patice DIL8, pro případnou snadnou výměnu, kdyby došlo k jeho poruše. Z těchto důvodů je celé zapojení vhodné i pro začátečníky.

Vývoj firmware je možný v Arduino IDE prostředí s doinstalovanou podporou pro daný typ mikrokontroleru a knihovnami pro ovládání LED pásku. Drobnou nevýhodou je pak nutnost použití HW programátoru, ale ten se dá celkem jednoduše vyrobit z desky Arduino UNO nebo MINI.

Schéma zapojení:

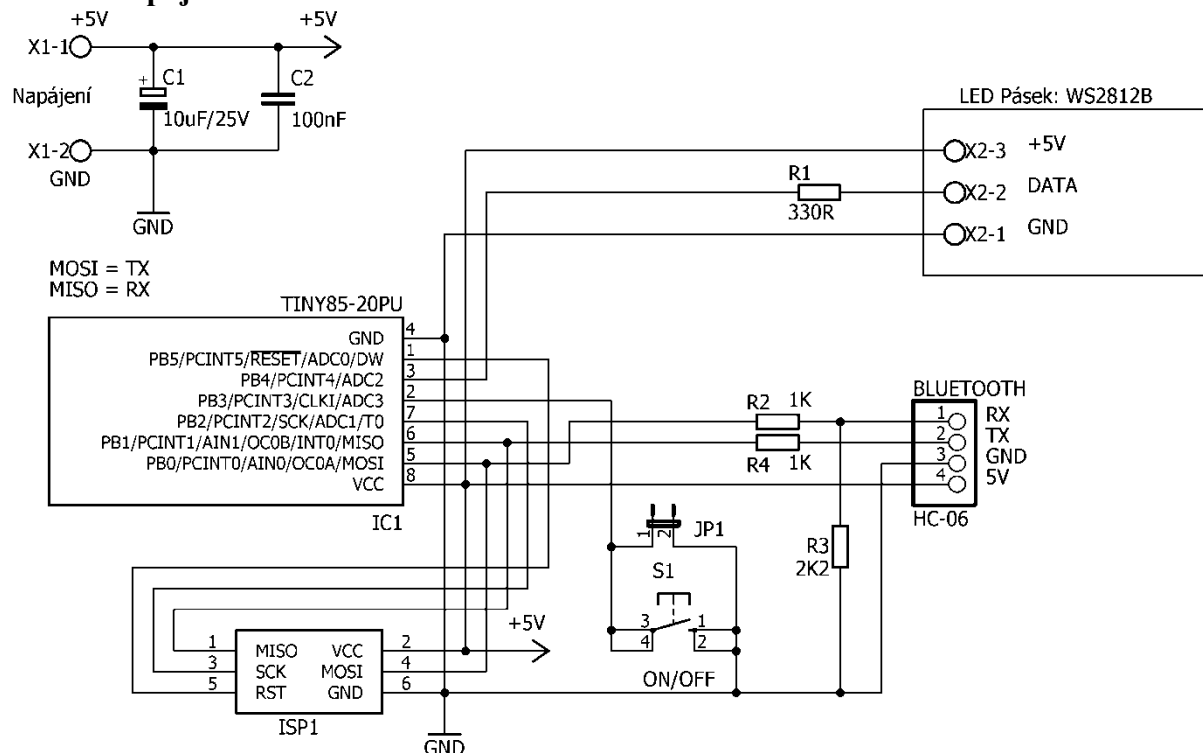


Schéma zapojení v plném rozlišení najdete v el. dokumentaci.

Schéma osazení:

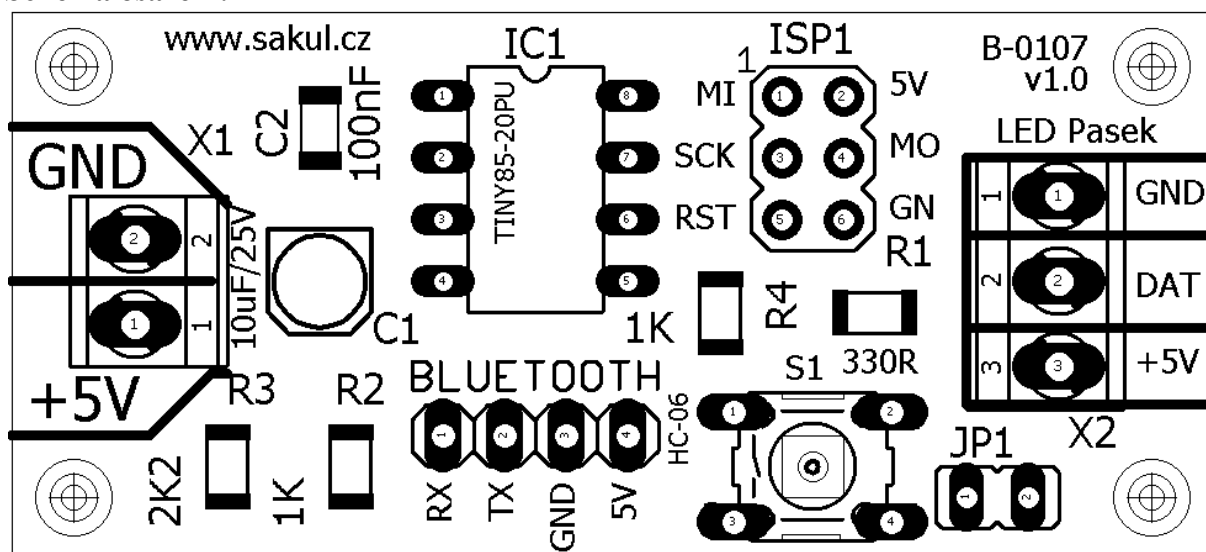


Schéma osazení PCB.

Popis zapojení:

Jak už z předchozího textu vyplynulo, zapojení je díky použití mikropočítače velmi jednoduché. Napájení je přivedeno na svorkovnici X1, kdy X1-1 je kladné napětí 5V a X1-2 je záporné napětí (GND). Toto napětí je následně filtrováno kondenzátory C1 a C2. U napájecího napětí je důležité upozornit na fakt, že nesmí za žádných okolností překročit hodnotu 5,5V, jinak dojde k okamžitému zničení IC1 a případně k připojenému LED pásku. LED pásek se tedy připojuje na druhou svorkovnici X2, kdy X2-1 je záporné napětí pro LED pásek (GND), X2-2 je datový výstup do LED pásku a X2-3 je kladné napájení (+5V) LED

pásku. Datový výstup pro LED pásek je ještě k mikropočítači připojen přes sériový rezistor 330R.

Propojení s externím BT modulem HC06 je tvořeno konektorem BLUETOOTH a třemi rezistory R2 až R4. Tyto rezistory přizpůsobují 3V3 logiku BT modulu k 5V logice mikropočítače a současně umožňují současné připojení ISP programátoru, který se připojuje do konektoru ISP1. Současně na tomto ISP1 konektoru jsou vyvedeny ostatní pro zapojení nepoužité I/O piny mikropočítače. Takže v případě potřeby po jejich zaprogramování je lze bez problému použít.

No a poslední komponentou je tlačítko S1 a konektor JP1. Tento konektor slouží pro případ, že bychom potřebovali vyvést ovládací tlačítko kablíkem mimo desku spojů.

Význam zapojení jednotlivých konektorů:

X1 - Vstup napájení 5V/max 1A

X1-1 - +5V

X1-2 - GND

X2 - Výstup pro LED pásek WS2811/WS2812B

X2-1 - GND

X2-2 - Data OUT (výstup dat do LED pásku)

X2-3 - +5V

BLUETOOTH - Připojení BT modulu HC06

1 - RX (přijímací kanál na BT modulu)

2 - TX (vysílací kanál na BT modulu)

3 - GND

4 - +5V

ISP1 - Programovací konektor

1 - MISO

2 - +5V (VCC)

3 - SCK

4 - MOSI

5 - RST (Reset)

6 - GND

JP1 - Připojení externího tlačítka

JP1-1 - Vstup mikropočítače

JP1-2 - GND

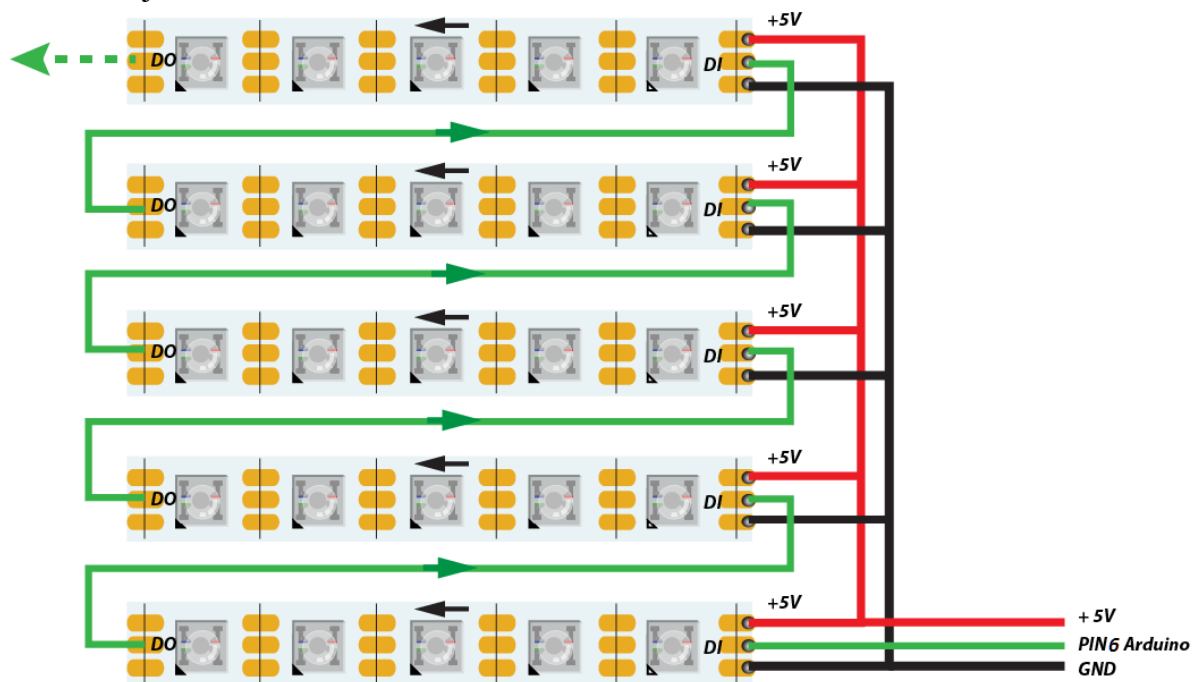
Použitý LED pásek:

K tomuto řízení lze připojit některý z „chytrých“ LED pásků osazených čipy WS2811 nebo WS2812B. Přičemž LED pásek by měl být pro napájecí napětí 5V. Vzhledem k tomu, že pásek se ovládá po datové sběrnici, kdy je možno ovládat každou LED v pásku zcela samostatně, je nutné ve firmware definovat počet LED diod použitých v pásku. V ukázkovém příkladu, jež je součástí této dokumentace, jsou definovány pouze 3 LED diody. Definice počtu LED se provede na kartě **v1x** (například v11) na řádce **48**:

#define pocetLED 3

Samozřejmě drobnou modifikací firmware je možno zadání počtu LED provádět například pomocí BT rozhraní a hodnotu ukládat do EEPROM.

Co se týká počtu LED diod v pásku, je nutné si uvědomit, že jedna LED má odběr při plném svitu 50mA a celkový proud skrze desku řízení by neměl překročit 1A. To umožňuje připojení LED pásku s 20ti LED diodami. Pokud bychom chtěli diod připojit více je nutné LED pásek napájet vlastním dostatečně dimenzovaným zdrojem a s deskou řízení se propojí pouze datový a GND vodič. Případně můžeme připojit i napájecí vodič +5V a rovnou tak desku řízení napájet. V takovém případě není nutné zapojovat napájení na svorku **X1**. Pokud by byl LED pásek delší jak 1-2m je vhodné vždy připojit po této vzdálenosti znovu vodiče s napájením. Viz následující obrázek:



Ovládání:

Jak už jsem zmínil ovládat LED pásek je možno buď tlačítkem, nebo přes připojený BT modul.

Ovládání Tlačítkem – V současné době (při použití firmware v1.1) lze tlačítkem LED pásek pouze rozsvítit nebo zhasnout. Přičemž při rozsvícení dojde automaticky k nastavení bílé barvy světla.

Ovládání pomocí BT modulu – Díky bezdrátové konektivitě je možno ovládání provádět pomocí textových příkazů. Ukázka takového příkazu je:

40,100,255,100!

Jak si můžete všimnout, příkaz se skládá ze 4 čísel oddělených čárkou zakončených vykřičníkem, který ukončuje příkaz. První 3 čísla udávají výslednou barvu světla v RGB kódu. Poslední číslo ze čtveřice pak udává intenzitu, jakou má pásek svítit.

Pokud použijeme vhodnou řídicí aplikaci, například v mobilním telefonu, můžeme si předpřipravit příkazy, kterými můžeme LED pásek ovládat pouhým stiskem příslušného tlačítka.

Seznam použitých komponent:

BLUETOOTH	HC-06	PINHD-1X4
C1	10uF/25V	CPOL-EU153CLV-0405
C2	100nF	C-EUC1206
IC1	TINY85-20PU	TINY13-20PU
ISP1	AVRISP-6	AVRISP-6

JP1	JP1E	JP1
R1	330R	R-EU_M1206
R2	1K	R-EU_M1206
R3	2K2	R-EU_M1206
R4	1K	R-EU_M1206
S1	10-XX	B3F-10XX
X1	AK550/2	AK550/2
X2	AK550/3	AK550/3

Instalace vývojového prostředí Arduino IDE:

Součástí dokumentace je sice kompletní předpřipravené prostředí Arduino IDE, ale pro názornost zde popíšu postup, jak si ho zprovoznit s podporou mikropočítačů, mezi které patří i ATtiny85. V první řadě je potřeba si stáhnout ze stránky <https://www.arduino.cc/en/software> aktuální verzi (v době psaní tohoto návodu to byla verze 1.8.15). Zásadně, si stahujte verzi **ZIP**, která se nemusí instalovat a stačí ji pouze rozbalit kamkoli do počítače. Pokud již nějakou verzi Arduina IDE používáte, můžete ji použít za předpokladu, že jde o verzi 1.8.13 a novější. **Se starší verzí to důrazně nedoporučuji.**

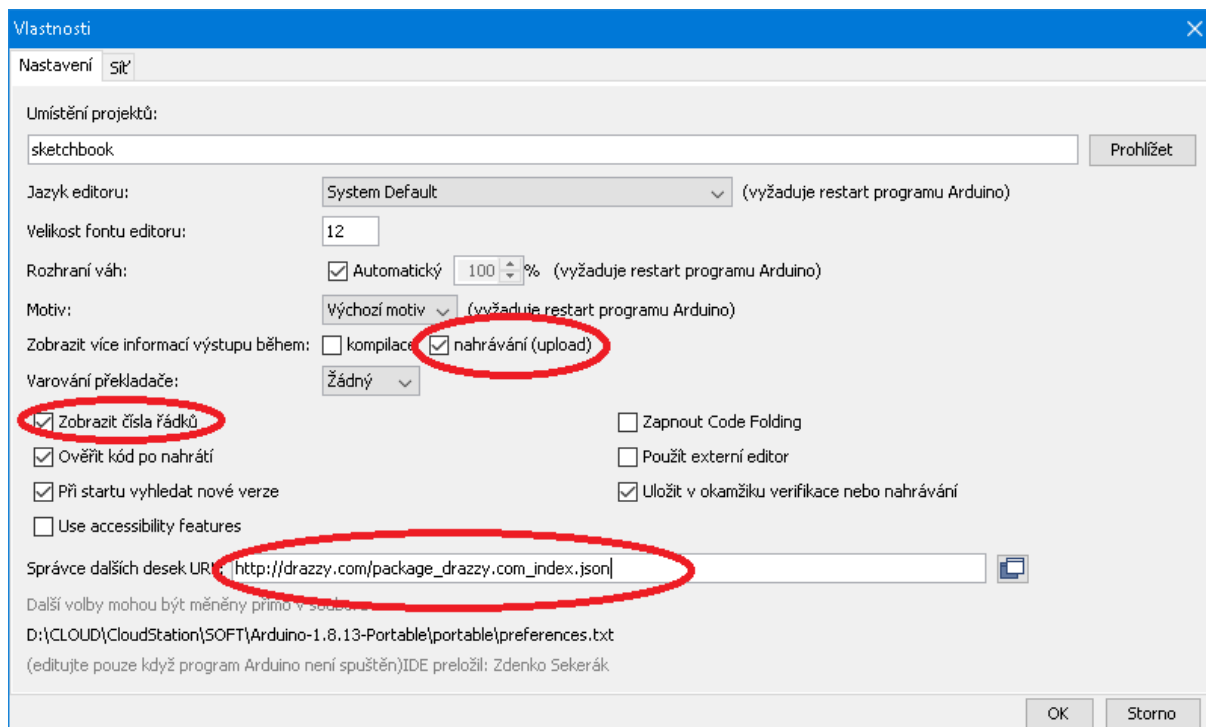
Takže poté co si stáhnete aktuální verzi v zip formátu, rozbalte ji kamkoli do Vašeho počítače. Ještě však toto prostředí nespouštějte. V první řadě je nutné vytvořit v kořenovém adresáři složku **portable**. Viz následující obrázek:

Název	Datum změny	Typ	Velikost
drivers	16.06.2020 11:44	Složka souborů	
examples	16.06.2020 11:44	Složka souborů	
hardware	16.06.2020 11:44	Složka souborů	
java	16.06.2020 11:44	Složka souborů	
lib	16.06.2020 11:44	Složka souborů	
libraries	16.06.2020 11:44	Složka souborů	
portable	24.08.2020 1:31	Složka souborů	
reference	Datum vytvoření: 24.08.2020 1:27 Velikost: 42,6 MB	Složka souborů	
tools	Složky: cache, logs, packages, sketchbook, staging Soubory: library_index.json, library_index.json.sig, ...	Složka souborů	
tools-builder		Složka souborů	
arduino.exe	16.06.2020 11:44	Aplikace	72 kB
arduino.l4j.ini	16.06.2020 11:44	Nastavení konfigu...	1 kB
arduino_debug.exe	16.06.2020 11:44	Aplikace	69 kB
arduino_debug.l4j.ini	16.06.2020 11:44	Nastavení konfigu...	1 kB
arduino-builder.exe	16.06.2020 11:44	Aplikace	18 137 kB
libusb0.dll	16.06.2020 11:44	Rozšíření aplikace	43 kB
msvcpr100.dll	16.06.2020 11:44	Rozšíření aplikace	412 kB
msvcr100.dll	16.06.2020 11:44	Rozšíření aplikace	753 kB
revisions.txt	16.06.2020 11:44	Textový dokument	94 kB
wrapper-manifest.xml	16.06.2020 11:44	Dokument ve for...	1 kB

Teprve poté můžeme spustit **arduino.exe**. Při tomto prvním spuštění dojde k vytvoření souborové struktury ve složce portable a veškerá nastavení a projekty se budou ukládat právě tam. Pokud bychom toto neudělali, adresář s projekty se zašije do uživatelského profilu a nebylo by možné si toto vývojové prostředí nahrát například na Flash DISK a přenášet mezi

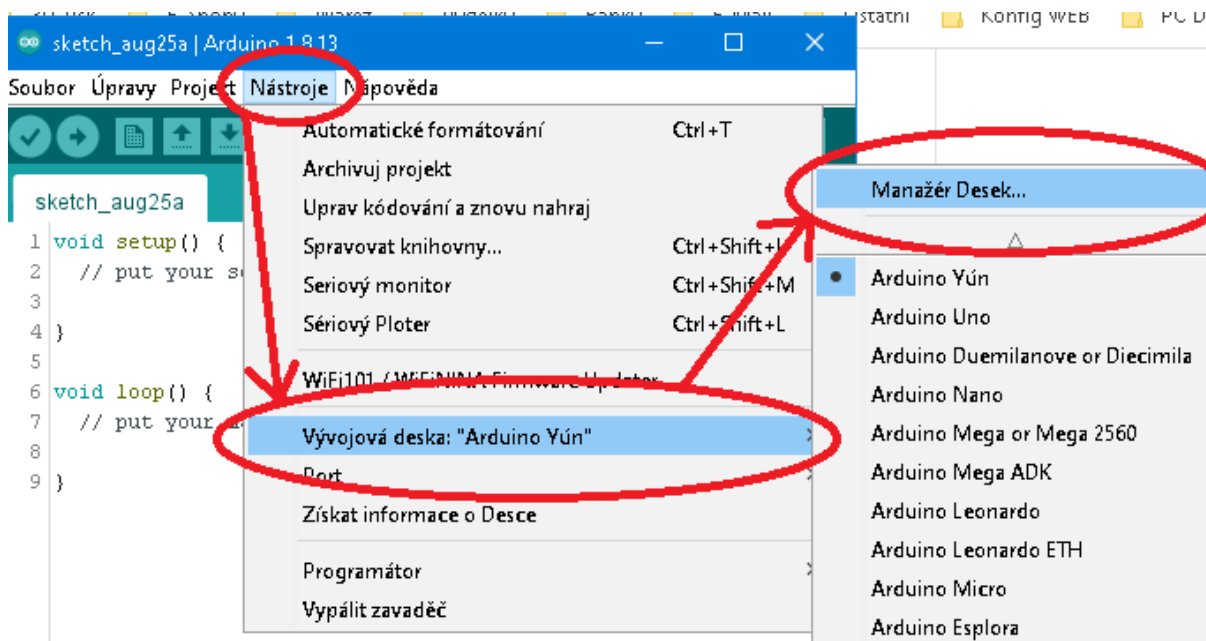
různými počítači. Předpokládám, že jste již někdy Arduino IDE používali, takže doporučuji nejprve aktualizovat všechny definice desek a knihoven. Jakmile jsou všechny aktualizace hotové, přejdeme na kartu **Vlastnosti** (Soubor/ Vlastnosti), kde si můžeme například zapnout zobrazení čísla řádků programu, zobrazení podrobnějšího výpisu při nahrávání projektu a to nejdůležitější, do řádku **Správce dalších desek URL**: zadáme následující odkaz:

http://drazzy.com/package_drazzy.com_index.json



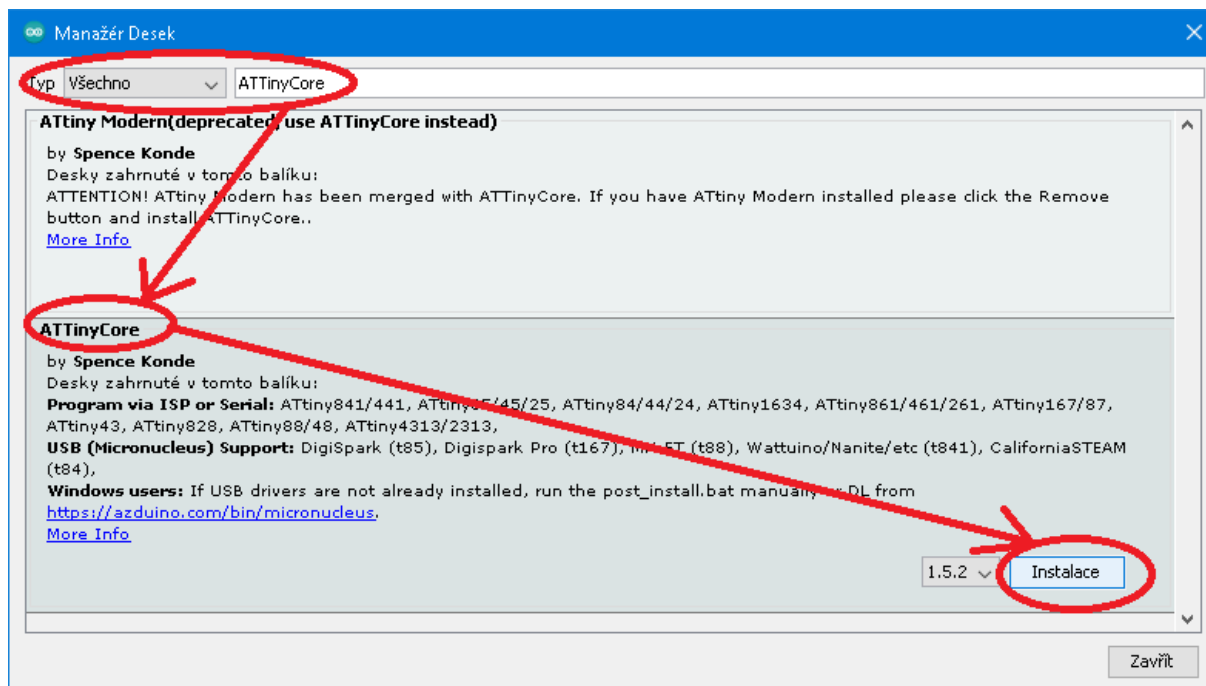
Vše potvrdíme OK.

Nyní přejdeme na **Nástroje/Vývojová deska** a klikneme na **Manažér desek...**



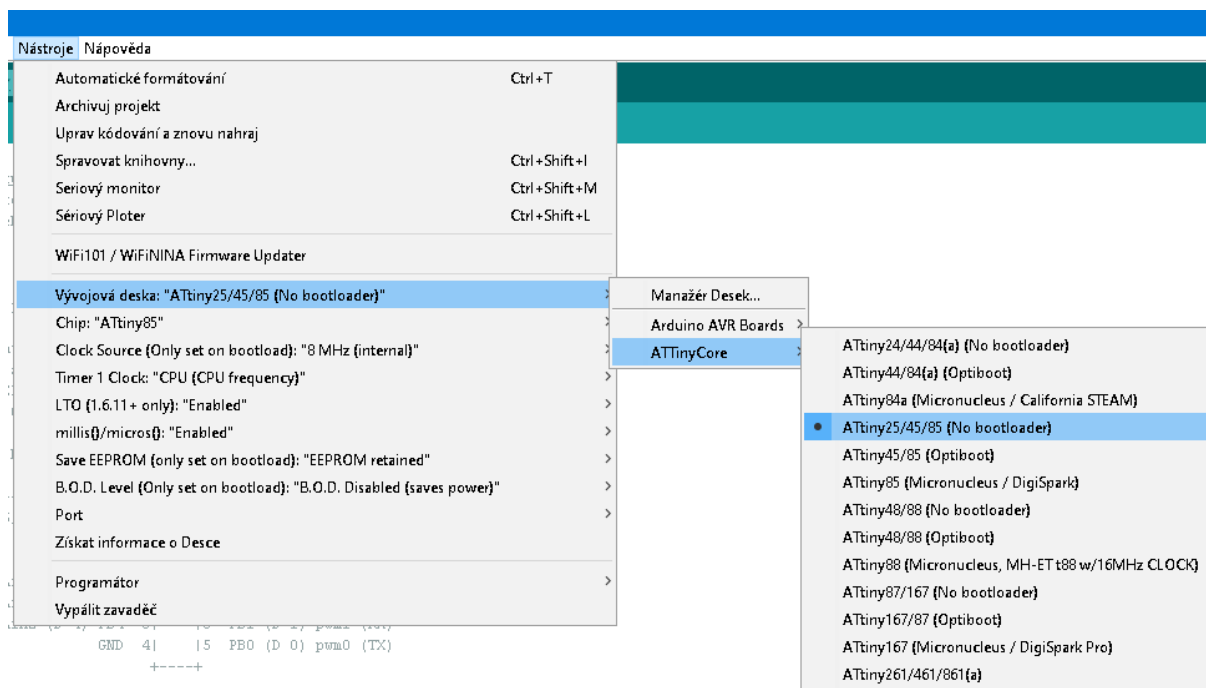
Otevře se nová karta, kde můžeme zpravovat (instalovat, aktualizovat nebo odinstalovat) podporu jednotlivých desek nebo přesněji mikropočítačů. V poli **Typ** vybereme **Všechno** a do pole hledání hned vedle napíšeme **ATTinyCore**. Automaticky bude vyhledán balíček obsahující námi preferované mikropočítače. Nyní již stačí kliknout na tlačítko **Instalace** a počkat až se vše stáhne a nainstaluje.

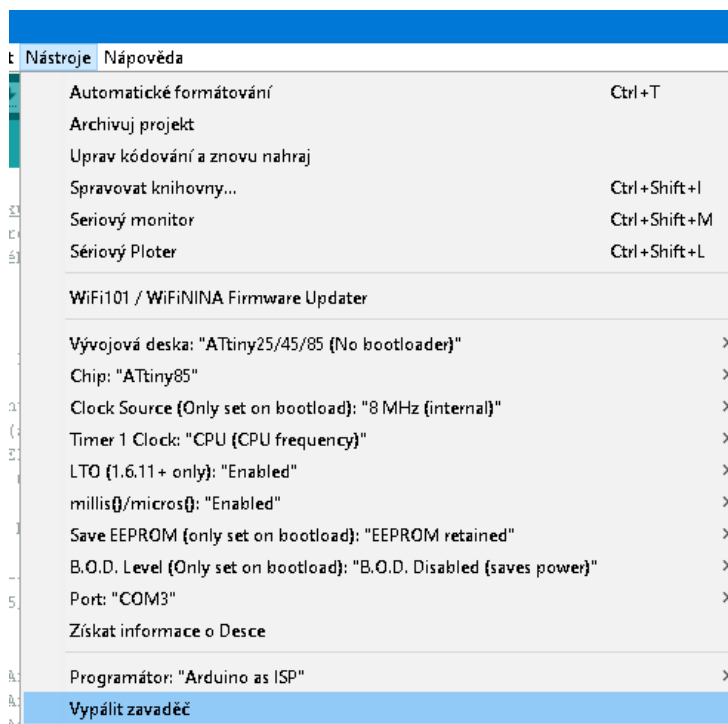
Ukázka jak to má vypadat je opět na následujícím obrázku.



Následně klikneme na **Zavřít**.

Nyní se nám již v **Nástroje/Vývojová deska** objevila další položka **ATTinyCore**, kterou když rozklikneme již vidíme všechny podporované mikropočítače.





Vybereme tedy mikropočítač, jenž máme osazen v desce řízení, tedy **ATtiny25/45/85 (no bootloader)**. Dále musíme ještě vybrat zcela konkrétní typ mikropočítače a provést jeho správné nastavení:

Chip: „ATtiny85“

Clock Source: „8MHz (internal)“

Timer 1 Clock: „CPU“

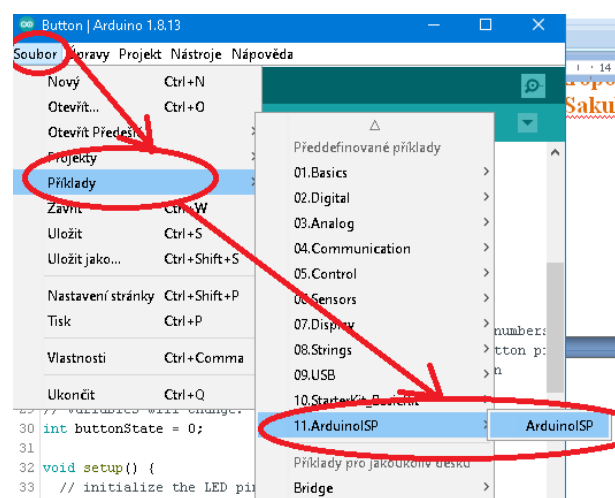
LTO: „Enabled“

Millis/micros: „Enabled“

B.O.D: „Disabled“

Výběr programátoru ISP:

Tímto plynule přecházíme k volbě programátoru, kterým nahrajeme do mikropočítače



nastavení pojistek. Já s oblibou používám desku Arduino NANO, které jsem přehrál bootloaderem od desky UNO a následně do něj nahrál firmware z nabídky

Soubor/Příklady/ArduinoISP. Tím se z běžné desky Arduino stane programátor. To proč jsem přehrával bootloader z desky UNO do NANO je proto, že pokud jsem měl v desce bootloader od desky NANO nechtěl mi potom firmware **ArduinoISP** fungovat správně. Takže asi doporučuji, si programátor vyrobit přímo z desky UNO. To jak se pak propojí deska UNO s deskou řízení (konektor ISP1) je popsáno přímo ve

firmware **ArduinoISP**. Normálně propojíte vývody MOSI, MISO, SCK, 5V a GND z desky UNO na desku řízení + Reset na desce řízení připojíte na pin D10 na desce UNO. Pokud i přesto nevíte, zkuste YouTube, kde je těchto návodů jak udělat z Arduina UNO ISP programátor asi miliarda.

Nicméně, samozřejmě pokud máte nějaký jiný podporovaný programátor, můžete použít ten. Já to však pro jednoduchost popíšu za použití programátoru Arduino as ISP.

Vybereme tedy:

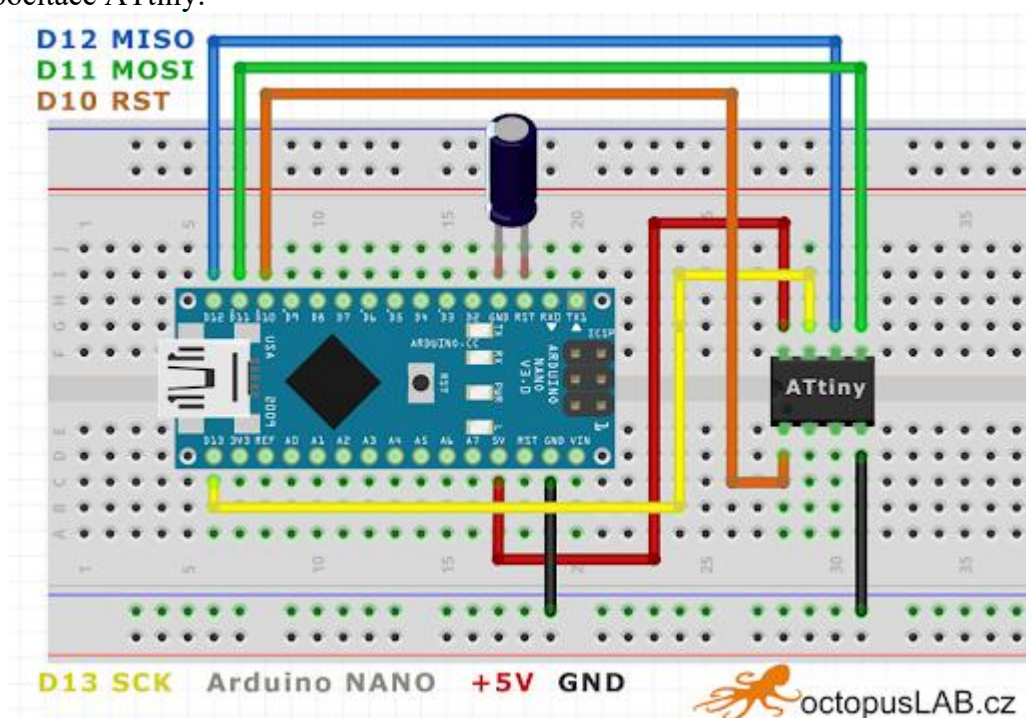
Programátor: Arduino as ISP. A pokud máte programátor propojen s deskou řízení a současně programátor připojen k PC, vybereme v Arduino IDE daný ComPort Vašeho ISP programátoru a můžeme kliknout na poslední položku **Vypálit Zavaděč**. Pokud je vše v pořádku, během několika vteřin je do nového mikropočítače v desce řízení nahrána konfigurace pojistek. Viz následující obrázek:

palování zavaděče ukončeno.

```
ading | ##### | 100% 0.01s  
rdude: verifying ...  
rdude: 1 bytes of lock verified  
rdude done. Thank you.
```

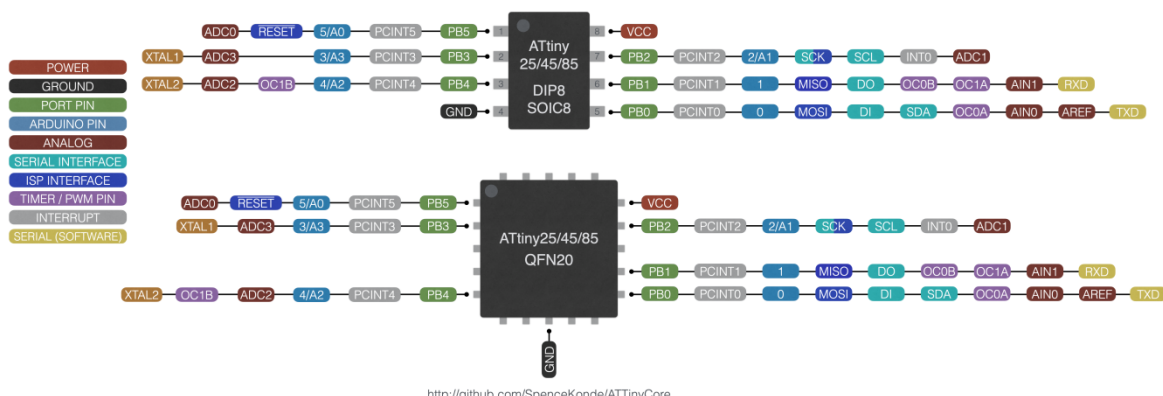
ATmega644 na COM10

Zde ještě přikládám ukázkou propojení programátoru tvořeného deskou Arduino NANO a mikropočítače ATtiny:



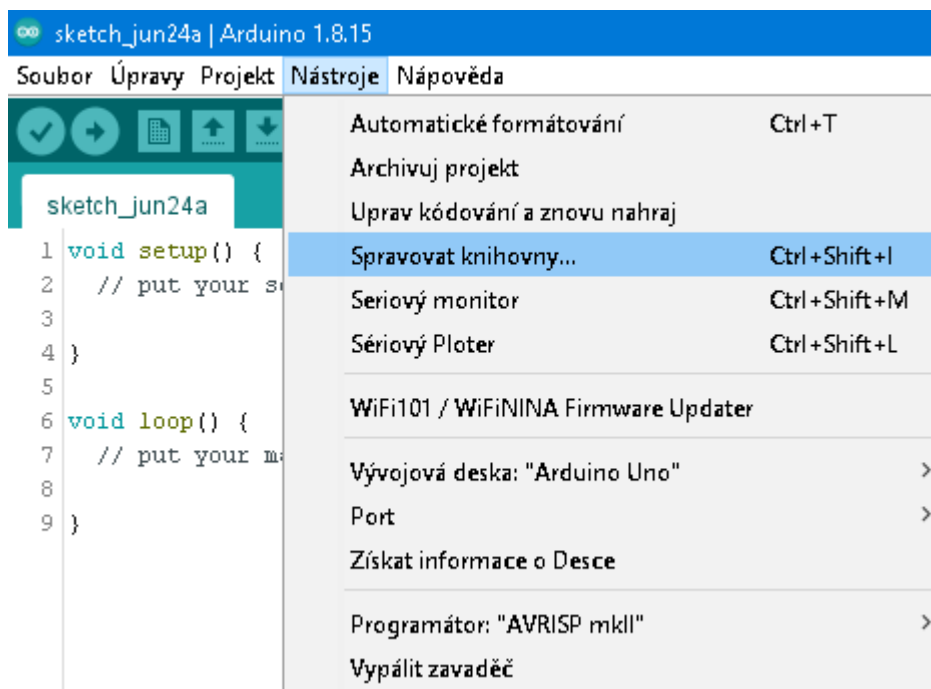
A pro naprostou úplnost ještě význam jednotlivých pinů mikropočítače ATtiny85:

ATtiny25/45/85 pinout



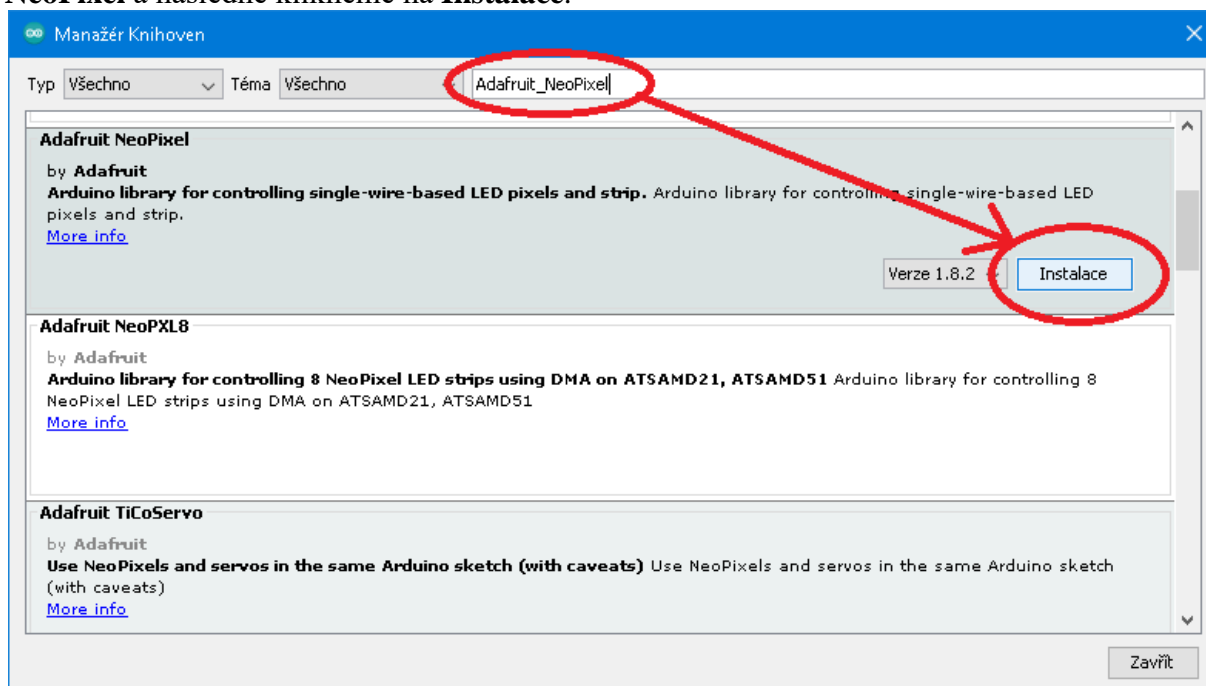
Obrázek v plném rozlišení je součástí elektronické dokumentace.

Instalace potřebných knihoven:



Poté co máme konečně připraven mikropočítač pro nahrání firmware, je nutné ještě doinstalovat potřebné knihovny, aby bylo možné firmware zkompileovat. Takže v Arduino IDE klikneme na **Nástroje** a vybereme položku **Spravovat knihovny...** Otevře se nám podobné okno, jako když jsme

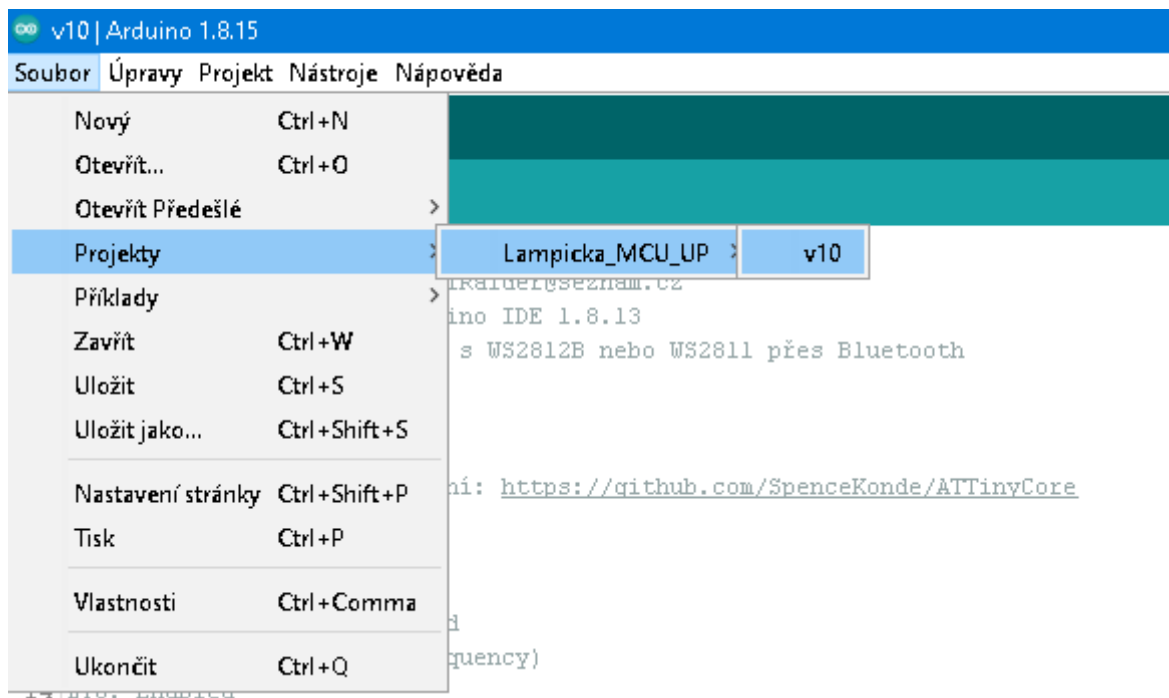
instalovali podporu mikropočítače. V tomto novém okně tedy dáme vyhledat **Adafruit NeoPixel** a následně klikneme na **Instalace**.



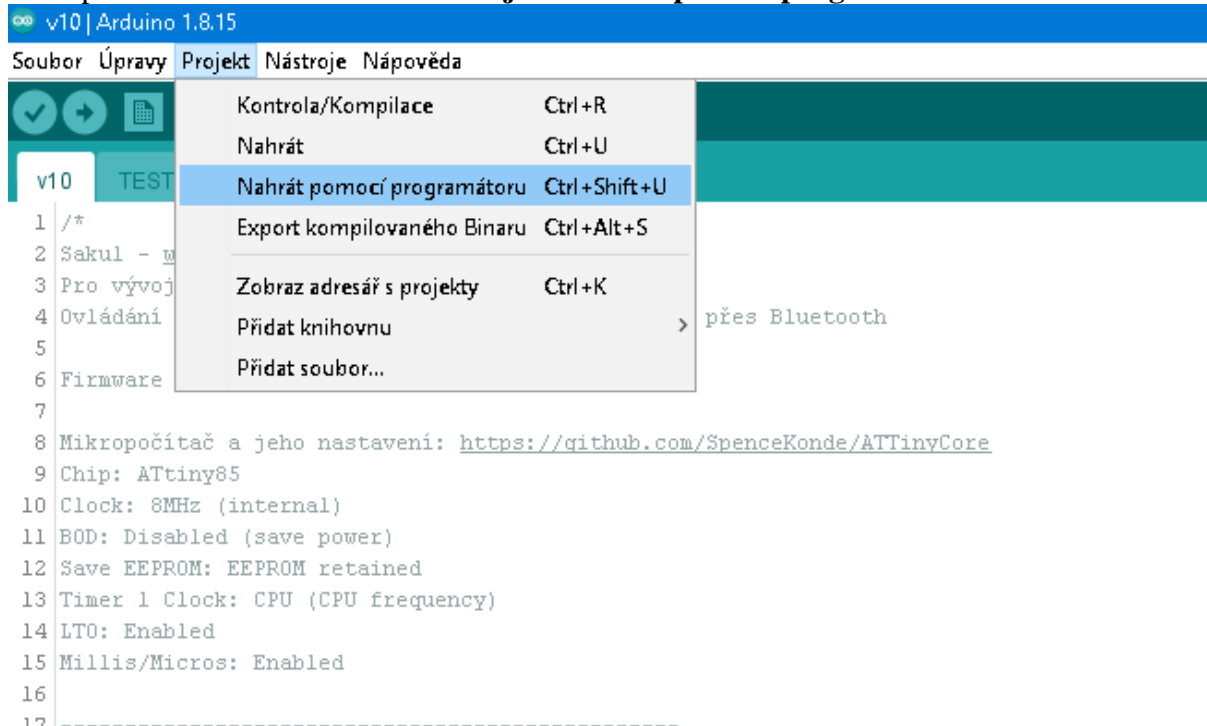
Po nainstalování můžeme okno zavřít a tím máme hotovo.

Otevření projektu, kompilace a nahrání do mikropočítače:

Před tím než budeme moci otevřít firmware, je dobré si ho nahrát do adresáře s projekty v Arduino IDE. Otevřeme tedy složku **portable\sketchbook** a do tohoto umístění nahrajeme složku s projektem (firmwarem) **Lampicka_MCU_UP**. Následně si už projekt můžeme otevřít přes nabídku v Arduino IDE – **Soubor/Projekty/ Lampicka_MCU_UP/v10**
Viz následující obrázek:



Posledním krokem k zcela funkční konstrukci lampičky je kompilace a nahrání firmware do mikropočítače. Takže klikneme na **Projekt/Nahrát pomocí programátoru**



Nejprve se provede kompilace projektu a následně proběhne nahrání do mikropočítače.

A to je asi vše co k této konstrukci lze napsat. Díky tomu, že jsou k dispozici zdrojové kódy lze si firmware dále upravovat a přidávat další funkce, takže je tato konstrukce velmi vhodná jak pro začínající elektroniky, tak i pro programátory.

Použitý Bluetooth modul:

K desce řízení se připojuje pomocí konektoru BLUETOOTH i vhodný bezdrátový modul. Samozřejmě není nutné se omezovat čistě na moduly BT nebo na konkrétní typ HC06, ale můžeme použít i jiné moduly, kterých je velké množství a každý si jistě vybere. Nicméně já jsem v prototypu použil modul HC06, který je velmi oblíbený a je možno se s ním spojit bez problému z mobilního telefonu, tabletu nebo notebooku. Podrobnější informace k tomuto modulu můžete najít v elektronické dokumentaci nebo na mém webu [ZDE](https://www.sakul.cz/bluetooth-hc-06/n/):

<https://www.sakul.cz/bluetooth-hc-06/n/>

Tam najdete potřebné informace jak případně BT modul nakonfigurovat. Nicméně pro použití v této konstrukci ho není třeba jakkoli konfigurovat neb funguje s defaultním nastavením. Taktéž tam najdete sériový terminál, kterým je možno přes řídicí příkazy ovládat připojený LED pásek.

Závěrečné prohlášení:

Autor této konstrukce se zřídá jakékoli odpovědnosti za chování této konstrukce a jakékoli škody, která může vzniknout použitím této konstrukce. Veškerou odpovědnost přebírá provozovatel zařízení.

Co znamená (EA / FINAL) v nadpisu konstrukce:

Jde o zkratku **Early Access** neboli předběžný přístup. Většina mých projektů začíná fází **předběžného přístupu**, kdy je daná konstrukce uvolněna (zveřejněna), ale stále nejde o finální provedení. Některé funkce nemusí být ještě integrovány, případně se v konstrukci mohou vyskytovat chyby. Nicméně již jde o použitelnou konstrukci, která se dále vyvíjí a zdokonaluje. V momentě, kdy uznám, že je již vše funkční a odladěné, přechází konstrukce do **Finální** fáze (označeno jako FINAL). Předem upozorňuji, že konstrukce zveřejněné v režimu EA nemusí nikdy přejít do verze FINAL a nelze reklamovat jejich funkcionalitu.

Tím, že si tuto konstrukci pořídíte, zároveň stvrzujete, že jste seznámeni s aktuální funkcionalitou a případnými chybami, jež může konstrukce obsahovat a akceptujete je.

Technická podpora:

Veškerá podpora pro tuto konstrukci je řešena výhradně formou diskuse. Proto pokud máte jakýkoli dotaz týkající se této konstrukce, obraťte se do fóra:

<https://forum.sakul.cz/viewtopic.php?f=10&t=48>

Patreon:

Rozhodl jsem se, že všechny moje nové konstrukce (ale i staré), články, návody a další tvorba budou vždy jako první zveřejněny na mém [Patreonu](#). Teprve až po nějakém čase přejdou na web a jiná umístění. To dává mým fanouškům možnost mě podpořit například zakoupením členství a tím mne motivovat k přidávání dalšího obsahu. Zpoplatněny (trvale) budou jen některé příspěvky (konstrukce, případně jejich části). Většina bude stále zdarma, nicméně dostupná až za nějaký čas.

Model publikace je takový, že každý nový příspěvek (většinou konstrukce nebo návod) bude zpoplatněn v nějakém členství. Tím bude exkluzivní pro všechny platící členy. Po nějakém čase přejde do bezplatného zveřejnění, například na mém webu nebo diskuzi.

Zajímavé odkazy:

Můj Patreon - <https://www.patreon.com/sakul>

Sakul WORLD - <https://www.sakul.cz/>

Sakul Fórum - <https://forum.sakul.cz/>

Stopky pro hasiče - <https://www.sakul.cz/stopky-pro-hasice-pe11-2011/n>

Stopky pro hasiče v1.5 SMD - <https://www.sakul.cz/stopky-pro-hasice-smd/n/>

GPS hodiny - <https://www.sakul.cz/gps-hodiny-v2-pe2-2015/n>

Počítadlo YouTube odběratelů - <https://www.patreon.com/posts/36304881>

Velký displej nejen pro stopky - <https://www.sakul.cz/velky-displej-nejen-pro-stopky/n>

Bluetooth modul HC-05 - <https://www.sakul.cz/bluetooth-hc-05/n>

Bluetooth modul HC-06 - <https://www.sakul.cz/bluetooth-hc-06/n>

Sakul GRBL Board v1.0 - <https://www.sakul.cz/grbl-board/n/>