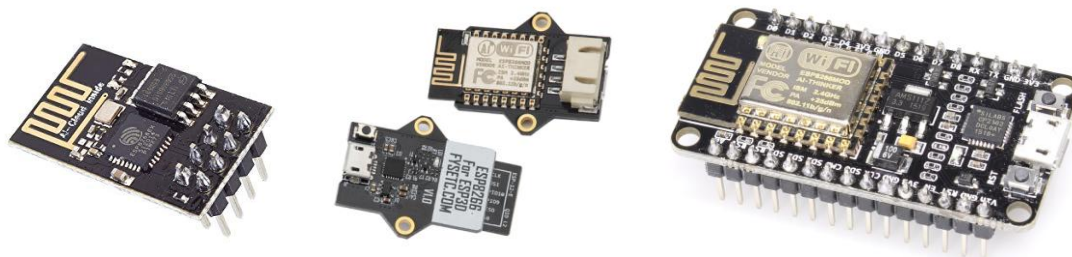


Nahrání firmware ESP3D a webUI do ESP modulu

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



Určitě vás už napadlo jak připojit 3D tiskárnu k domácí WIFI síti. A právě o tomto tématu bude pojednávat tento článek. Podrobně si popíšeme, jaké jsou možnosti, co je vše potřeba a hlavně jak to všechno propojit a nakonfigurovat, aby to fungovalo. Přitom se budu snažit, aby to nebylo ani moc drahé.

Proč vlastně chtít připojit 3D tiskárnu k WIFI:

V dnešní době je už skoro samozřejmostí, že běžné „2D“ tiskárny se připojují do domácí wifi sítě. To umožňuje tisk dokumentů z libovolného zařízení, jež je také připojeno k síti. Jsou to samozřejmě hlavně počítače, ale i tablety a chytré telefony. U 3D tiskárny je to podobné, s tím rozdílem, že taková tiskárna může tisknout až několik hodin nebo dokonce dní. V takovém případě se hodí, pokud můžeme tiskárnu ovládat vzdáleně a hlavně ji na dálku monitorovat. Dnes už samozřejmě většina komerčních 3D tiskáren má také možnost připojení k síti, nicméně levnější modely a nebo tiskárny co jsme si postavili svépomocí, tuto možnost většinou nemají a zpravidla se připojují k PC pomocí USB kabelu. Případně se vůbec s PC nepropojují a tisk probíhá z interní SD karty. Někdo může namítnout, že propojení s PC je zbytečné a bohatě stačí nahrát tiskovou úlohu na kartu, tu vložit do tiskárny a nechat vytisknout. Ano takto to také jde, ale vyžaduje to manipulaci s kartou a minimálně občas dojít tiskárnu zkontrolovat. No a zde přichází na řadu právě možnost propojení tiskárny do sítě a tím umožnit jak její ovládání, tak i dohled odkudkoli z naší planety, například pomocí chytrého telefonu.

Jaké jsou možnosti připojení k WIFI:

Já bych zde asi uvedl 2 možnosti. Obě umožňují připojit tiskárnu k síti.

1. **Pomocí tiskového serveru.** Tato možnost poskytuje nejvíce funkcí, ale je nejdražší (v řádu tisíců). Je totiž potřeba nějaký poměrně výkonný počítač, mnohdy i placený program. Běžně se to řeší například použitím mini počítače RaspberryPi s nějakým serverovým řešením jako je třeba Repetier server nebo Octoprint.
2. **Pomocí WIFI karty.** Toto je nejlevnější řešení, které se dá pořídit v řádu stokorun, ale samozřejmě neposkytuje tolik funkcí jako předchozí možnost. Nicméně základní funkce tam jsou.

Já se tedy budu nyní zabývat touto druhou možností, za použití WIFI karty. I zde máme poměrně velké možnosti a rozhodně je z čeho vybírat. Pro tento návod jsem vybral projekt [ESP3D](#).

Co je ESP3D:

Jedná se o projekt, ve kterém je použit oblíbený wifi čip ESP8266/8285 nebo nejnovější ESP32. Tento čip se prodává již osazen v různých modulech (obrázky v úvodu tohoto článku) s různě velkou pamětí a počtem vyvedených portů. Ty nejlevnější moduly (ESP-01) se dají pořídit za **30Kč** a v podstatě ke zprovoznění nepotřebují žádné další věci (pár drátků a třeba součástek za pár korun), samozřejmě kromě programu, který bude nutné do něho nahrát. Takže celé připojení 3D tiskárny k WIFI nebude dražší jak 100Kč, což je rozhodně zajímavé. Bohužel na druhou stranu celé zprovoznění není zcela jednoduché a běžný uživatel ho nezvládne. I z tohoto důvodu vznikl tento návod, aby co možná tou nejjednodušší formou pomohl se zprovozněním i lidem, kteří nemají žádnou zkušenost s programováním a vůbec s elektronikou. Budu popisovat zprovoznění s modulem **ESP-01** (první obrázek v úvodu), který je nejlevnější, ale také na zprovoznění složitější než jiné moduly. Nejjednodušší zprovoznění by bylo určitě modulu **ESP3D** (prostřední obrázek v úvodu) neb tento modul se prodává již připravený s nahaným jak firmwarem, tak i uživatelským rozhraním. Proto ho stačí pouze připojit k tiskárně a je hotovo. Ovšem je samozřejmě nejdražší. Asi nejlepší variantou v poměru složitosti zprovoznění a ceny vychází **Nodemcu** (poslední obrázek v úvodu), kdy je na modulu vše integrováno a opravdu vystačíme jen s MicroUSB kabelem a 4mi drátky, kterými propojíme tento modul s tiskárnou. Ale to by bylo moc jednoduché. Nicméně postup, který budu zde popisovat, bude fungovat na všechny tyto moduly, takže si bude moci každý vybrat dle svých znalostí a schopností, ten který zvládne zprovoznit. Jen pro úplnost uvedu, že toto nejsou všechny moduly, jež jde použít, těch je mnohonásobně více, ale právě proto je tu nemůžu rozebírat všechny.

Základní vlastnosti ESP-01:



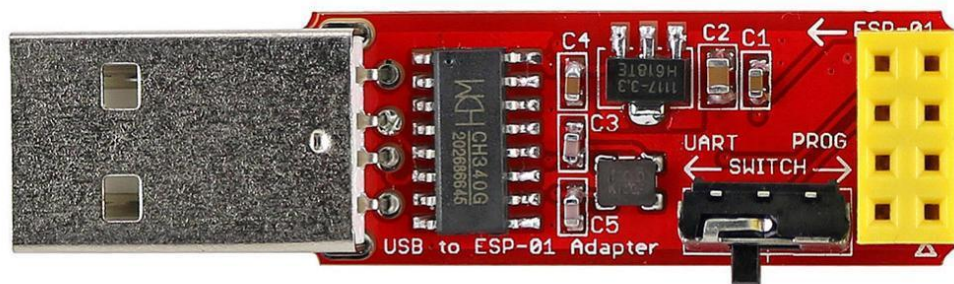
Napájecí napětí	3-3,6V (5V ho okamžitě zničí!!!)
Odběr proudu	až 300mA (dle provozního režimu)
WIFI	802.11 b/g/n
Režim	AP, Klient, AP+Klient
Šifrování	WPA/WPA2 (WEP, TKIP, AES)
Rozměr	14,3 x 24,8 x 3mm
Počet vývodů	8 (2x napájení + 4 IO porty, Reset, EN)
Paměť	512/1MB (potřebujeme verzi s 1MB)
Takt procesoru	80/160MHz

Jak je z parametrů patrné, jde o opravdu malý modul, ale výkon mu rozhodně nechybí. Zde je potřeba upozornit na fakt, že jsou k dostání minimálně 2 varianty tohoto modulu, které se liší velikostí osazené paměti. Pokud má deska PCB modrou barvu jde většinou o moduly s pouze 512KB pamětí flash a ty nejdou použít. Potřebujeme modul s minimálně **1MB flash pamětí**. To bývají většinou moduly s černou PCB (ty co jsou zde na obrázku).

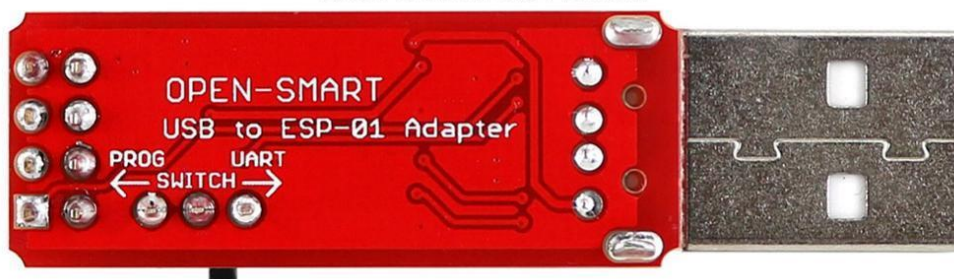
Co bude ještě třeba za Hardware:

Jak už jsem psal, vybral jsem tu složitější cestu a proto budeme potřebovat ještě nějaký ten hardware, abychom mohli tento modul propojit s počítačem a nahrát do něho firmware. Ve své podstatě máme opět několik možností a bude záležet na každém, co použije. Celkem jednoduché je použít přímo USB/TTL převodník pro modul ESP-01. Tento převodník má již konektor, do kterého jednoduše modul zasuneme a celek pak můžeme zastrčit do USB portu počítače. Převodník obsahuje i stabilizátor napětí, který zaručí správné napájení (3,3V) modulu ESP-01. Ukázku takového převodníku přidávám. Samozřejmě existuje takovýchto

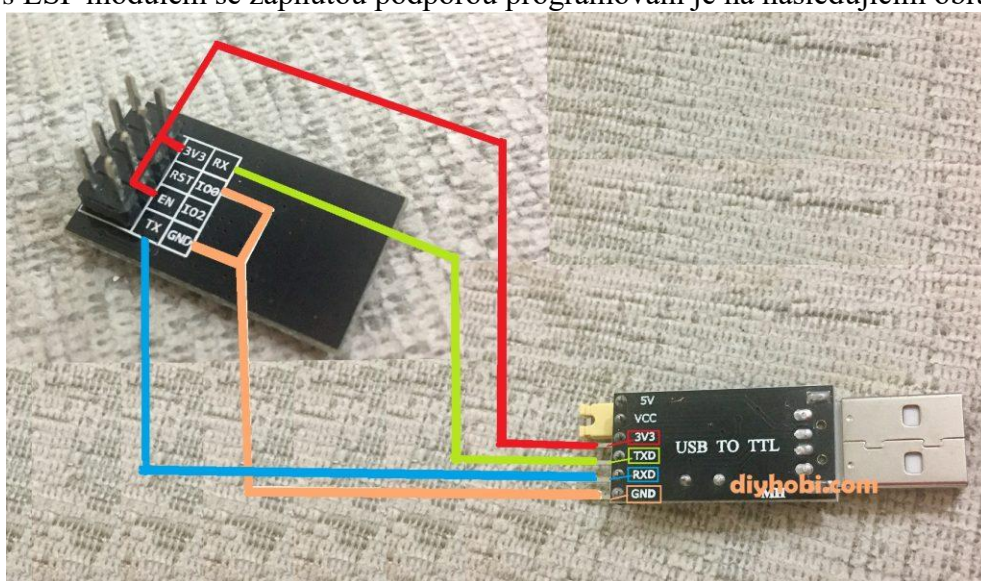
převodníků celá řada, ale né všechny jsou vhodné, protože nemusí podporovat režim programování.



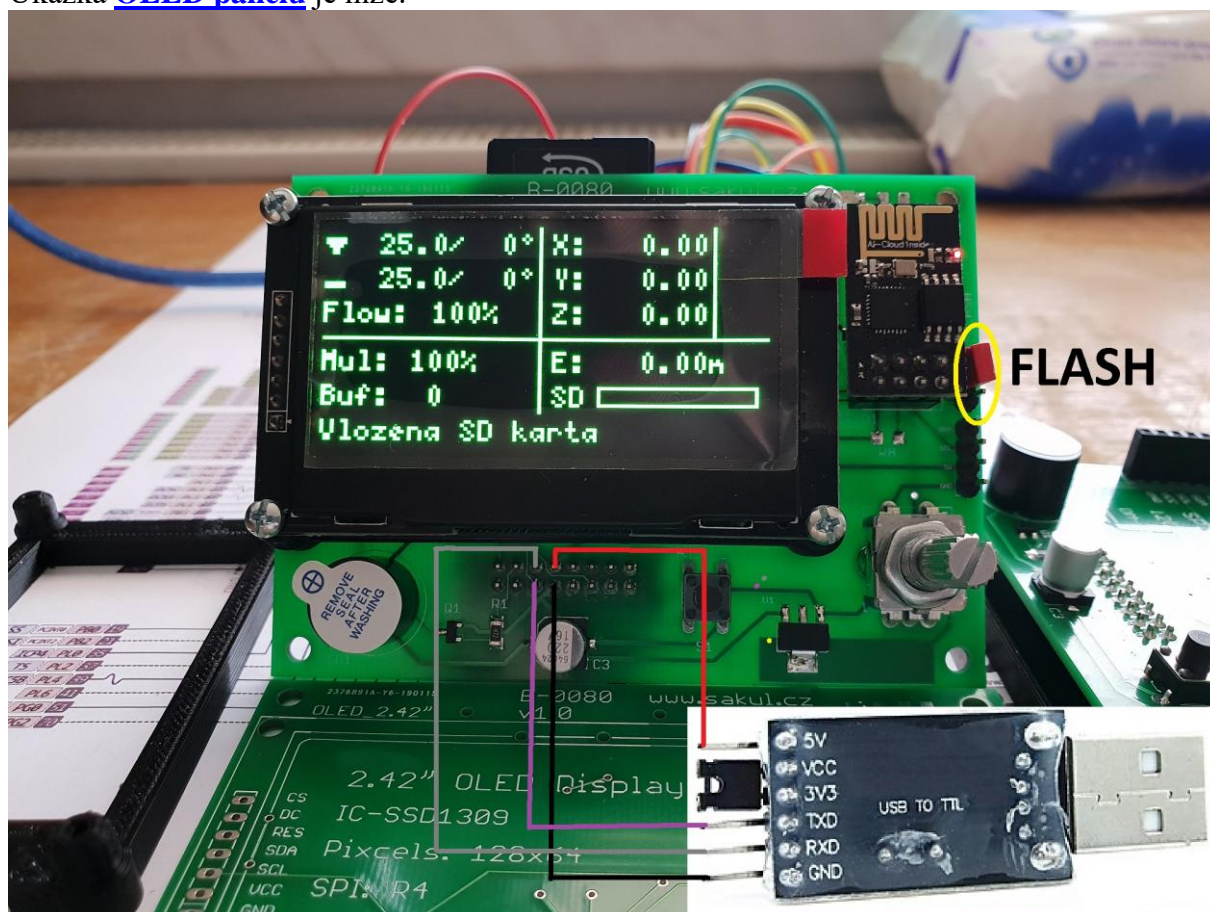
Store No: 3872037



Trochu složitější variantou je pořízení jen obyčejného USB/TTL převodníku. Nicméně to zmíním neb někdo ho může mít doma a tak proč ho nepoužít. Ovšem potřebujeme převodník s napětím 3,3V jako jsou například varianty založené na čipu CH340G. Jak takový převodník propojit s ESP modulem se zapnutou podporou programování je na následujícím obrázku.

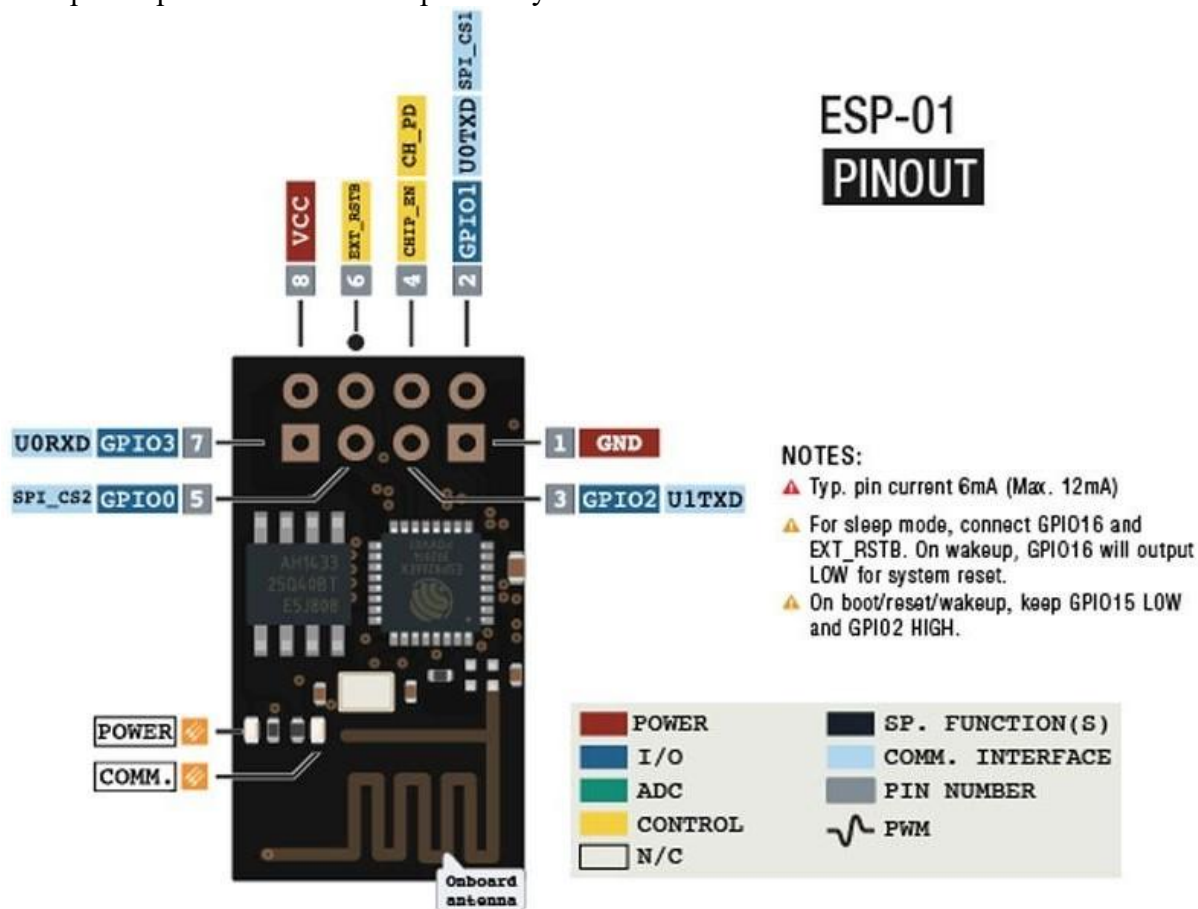


No a nesmím zapomenout ještě na jednu možnost, kvůli které celý tento návod píšu a to připojení ESP-01 do OLED panelu pro 3D tiskárnu, který jsem navrhl. Takže pokud máte tento panel, je na něm již připravený konektor, do kterého se wifi modul osadí. Panel obsahuje i stabilizátor napětí pro wifi modul, takže je možno panel napájet napětím 5V. Ukázka [OLED panelu](#) je níže.



ESP-01 je možno programovat přímo v tomto panelu, ale před programováním je nutné osadit jumper spojkou napravo od ESP modulu označenou FLASH a připojit nějaký USB/TTL převodník jak je na obrázku naznačeno. Při programování nesmí být OLED panel připojen k tiskárně, ale pouze k USB/TTL převodníku.

Pro úplnost přidám i obrázek mapování vývodů modulu ESP-01:



Tímto bychom měli probrán veškerý potřebný hardware a můžeme se vrhnout na software.

Co bude třeba za Software:

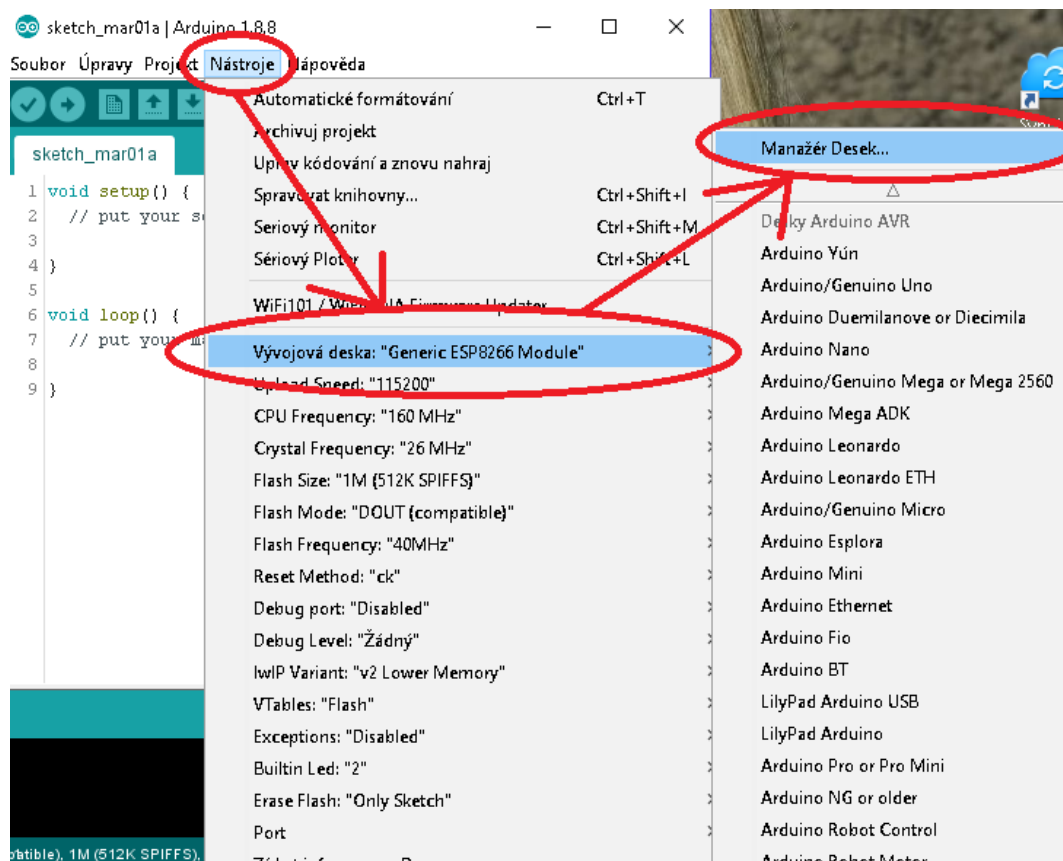
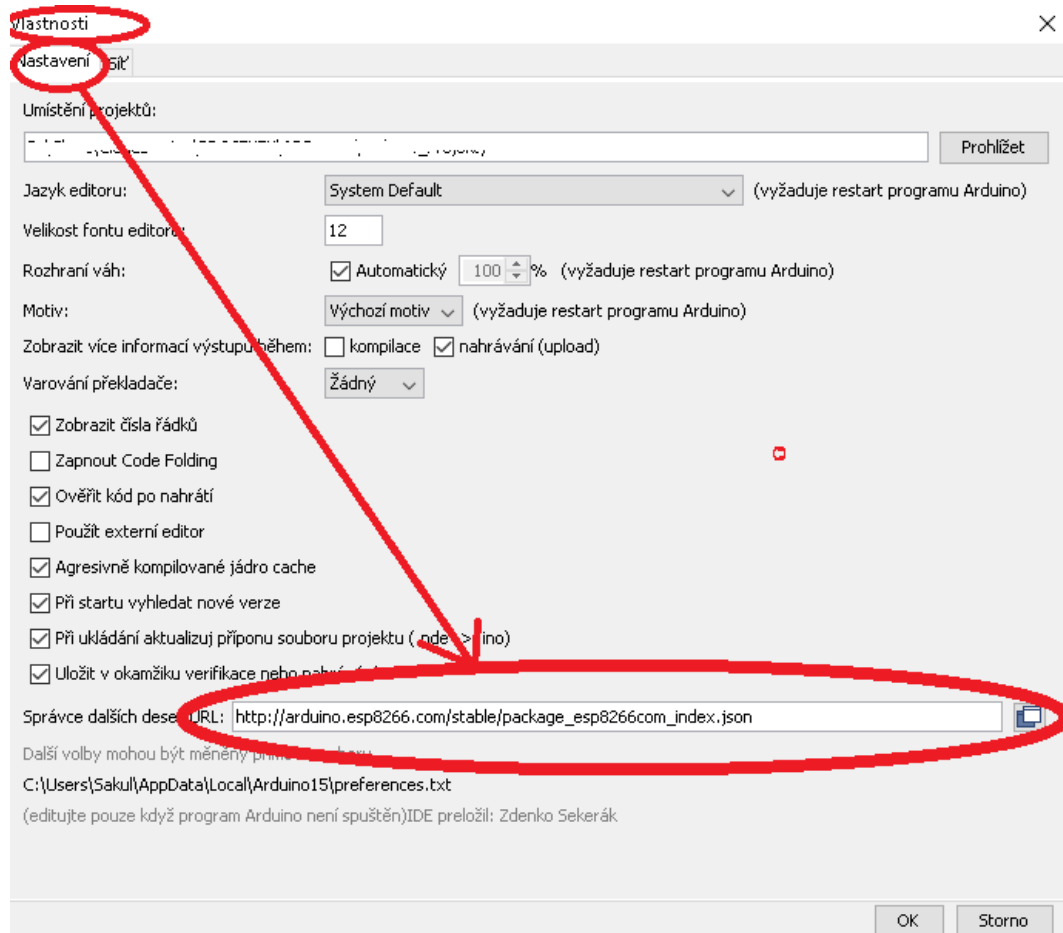
Abychom mohli do ESP modulu nahrát firmware budeme potřebovat vývojové prostředí Arduino IDE. To si můžeme zdarma stáhnout [ZDE](#). Doporučuji si stáhnout variantu ZIP, která se neinstaluje a stačí ji pouze po stažení rozbalit a hned ji můžete začít používat. V době psaní tohoto návodu byla aktuální verze prostředí 1.8.8, se kterou vše fungovalo bez problému. Proto možná doporučím použít právě tuto verzi prostředí.

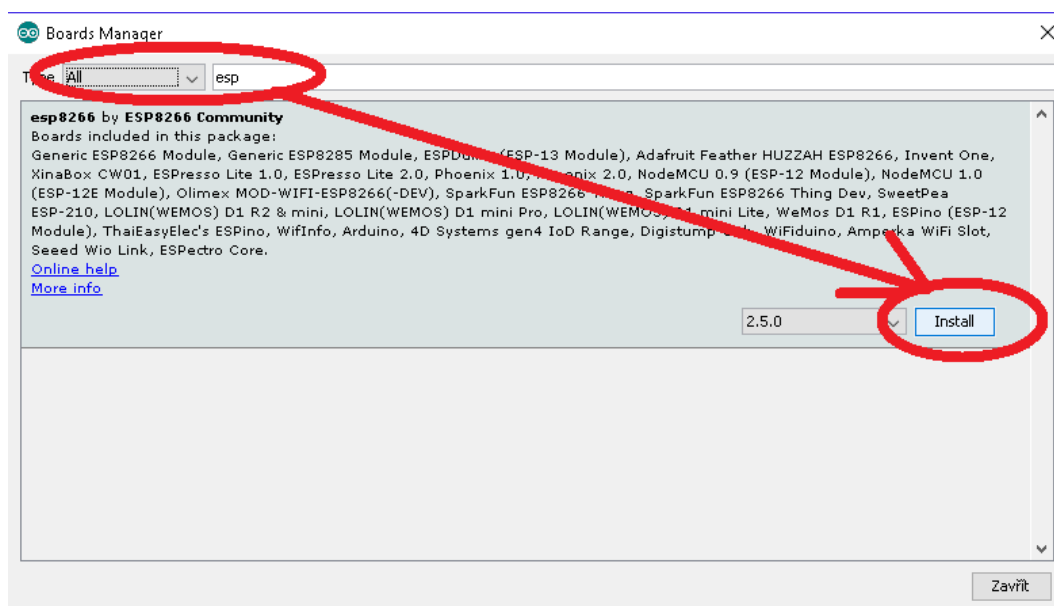
Bohužel jak už to tak bývá, tak Arduino IDE nepodporuje v základu procesory ESP a proto je potřeba tuto podporu doinstalovat. To jde udělat hned několika způsoby, přičemž si ukážeme asi tu nejjednodušší variantu, kdy zadáme jen adresu odkud si má Arduino IDE načíst podporu procesorů ESP. Proto v první řadě spustíme Arduino IDE a rozklikneme nabídku **Soubor/Vlastnosti**. Tím se dostaneme na kartu nastavení prostředí, kde je možno zadat adresu do pole **Správce dalších desek URL**: Do tohoto pole zadáme následující link:

http://arduino.esp8266.com/stable/package_esp8266com_index.json

Vše potvrdíme kliknutím na tlačítko **OK**.

Nyní můžeme rozkliknout nabídku **Nástroje/Vývojová deska/Manažér desek**. Otevře se okno s manažerem desek, kde vybereme **Typ-Všechno** a do prázdného pole napíšeme **ESP**. Tím dojde k vyhledání všech desek, v jejichž názvu se vyskytuje ESP. Měli bychom vidět **esp8266 by ESP8266 Community**. Pokud nyní najedeme myší do této nabídky, objeví se možnost **Instalace**. Takže na tlačítko Instalace klikneme a během několika chvil bude konečně podpora ESP nainstalována. Poté je vhodné Arduino IDE vypnout a znovu spustit, aby se nové desky načetly. Celý postup instalace je krásně patrný z následujících obrázků.

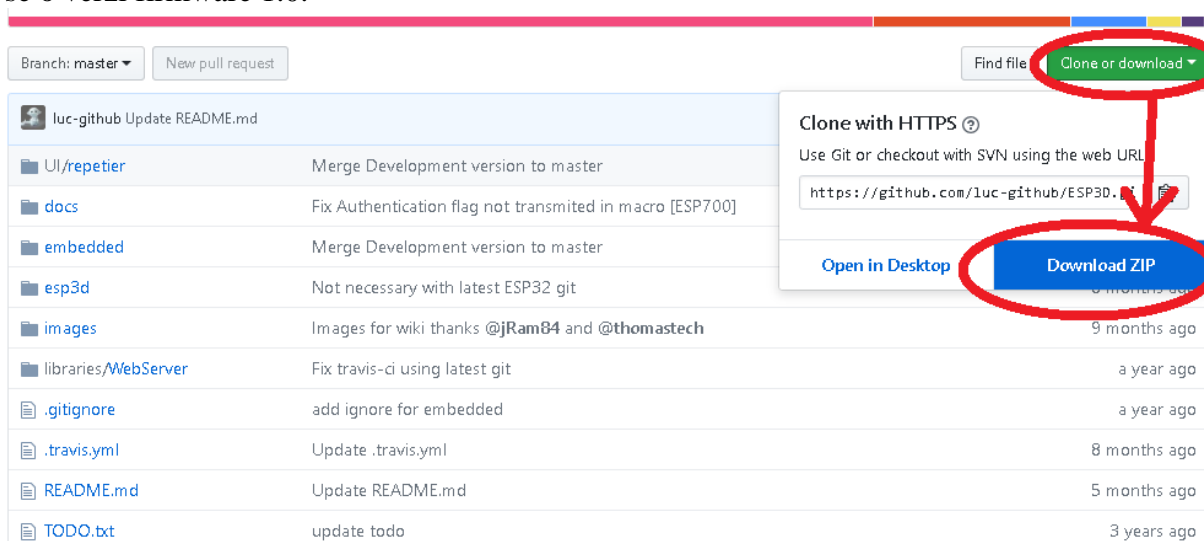




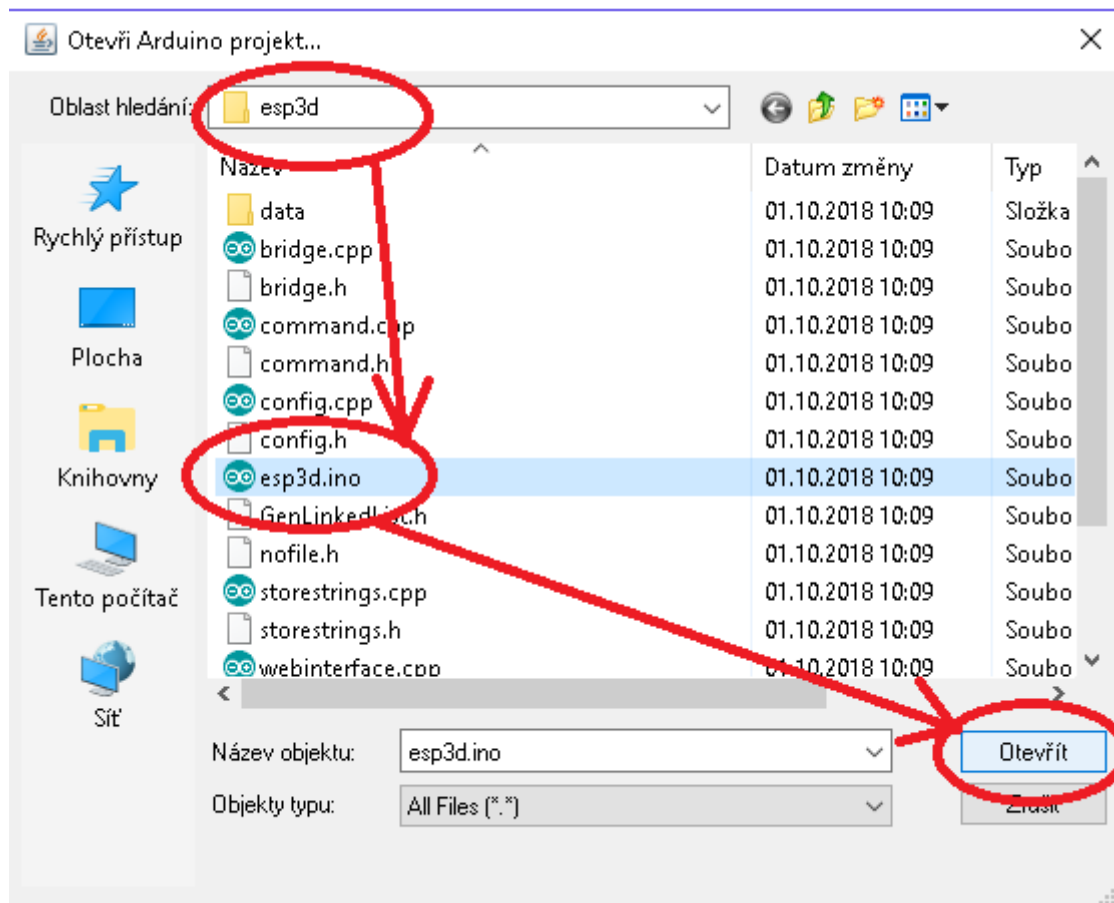
Další zajímavé informace o podpoře ESP desek pro Arduino IDE najdete na [GitHubu](https://github.com), kde jsou popsány i další možnosti instalace.

Firmware ESP3D:

Nyní, když máme připraveno vývojové prostředí Arduino IDE, potřebujeme ještě firmware, který nahrajeme do ESP modulu. Tento firmware si můžete stáhnout opět na [GitHubu](https://github.com). Jedná se o verzi firmware 1.0.



Po stažení soubor rozbalíme v podstatě do libovolného umístění v PC. V Arduino IDE rozklikneme položku **Soubor/Otevřít** a vyhledáme v adresáři s firmwarem složku **esp3d** a v ní soubor **esp3d.ino** a dáme otevřít (viz následující obrázek).



```

esp3d | Arduino 1.8.8
Soubor Úpravy Projekt Nástroje nápověda

esp3d GenLinkedList.h bridge.cpp bridge.h command.cpp command.h config.cpp config.h nofile.h storestrings.cpp storestrings.h webinterface.cpp webinterface.h wifconf.cpp wifconf.h

1 /*
2  This file is part of ESP3D Firmware for 3D printer.
3
4  ESP3D Firmware for 3D printer is free software: you can redistribute it and/or modify
5  it under the terms of the GNU General Public License as published by
6  the Free Software Foundation, either version 3 of the license, or
7  (at your option) any later version.
8
9  ESP3D Firmware for 3D printer is distributed in the hope that it will be useful,
10 but WITHOUT ANY WARRANTY; without even the implied warranty of
11 MERCHANTABILITY or FITNESS FOR A PARTICULAR PURPOSE. See the
12 GNU General Public License for more details.
13
14 You should have received a copy of the GNU General Public License
15 along with this Firmware. If not, see <http://www.gnu.org/licenses/>.
16
17 This firmware is using the standard arduino IDE with module to support ESP8266:
18 https://github.com/esp8266/Arduino from Bootmanager
19
20 Latest version of the code and documentation can be found here :
21 https://github.com/luc-lebosse/ESP3D
22
23 Main author: luc lebosse
24
25 */
26 //Be sure correct IDE and settings are used for ESP8266 or ESP32
27 #if !defined( ARDUINO_ARCH_ESP8266) || defined(ARDUINO_ARCH_ESP32))
28 #error Oops! Make sure you have 'ESP8266 or ESP32' compatible board selected from the 'Tools -> Boards' menu.
29 #endif
30 #include <GenLinked.h>
31 #include <bridge.h>
32 #include <command.h>
33 #include <config.h>
34 #include <nofile.h>
35 #include <storestrings.h>
36 #include <webinterface.h>
37 #include <wifconf.h>
38 #include <wifconf.h>
39
40 void setup() {
41   // Initialize the serial port
42   Serial.begin(115200);
43   // Initialize the GenLinked class
44   GenLinked genLinked;
45   // Initialize the bridge class
46   bridge br;
47   // Initialize the command class
48   command cmd;
49   // Initialize the config class
50   config cfg;
51   // Initialize the nofile class
52   nofile nf;
53   // Initialize the storestrings class
54   storestrings st;
55   // Initialize the webinterface class
56   webinterface wi;
57   // Initialize the wifconf class
58   wifconf wf;
59
60   // Initialize the GenLinked class
61   genLinked.add(&br);
62   genLinked.add(&cmd);
63   genLinked.add(&cfg);
64   genLinked.add(&nf);
65   genLinked.add(&st);
66   genLinked.add(&wi);
67   genLinked.add(&wf);
68
69   // Initialize the bridge class
70   br.init();
71   // Initialize the command class
72   cmd.init();
73   // Initialize the config class
74   cfg.init();
75   // Initialize the nofile class
76   nf.init();
77   // Initialize the storestrings class
78   st.init();
79   // Initialize the webinterface class
80   wi.init();
81   // Initialize the wifconf class
82   wf.init();
83
84   // Initialize the GenLinked class
85   genLinked.start();
86 }
87
88 void loop() {
89   // Loop the GenLinked class
90   genLinked.loop();
91 }
92
93 #endif

```

Generic ESP8266 Module, 160 MHz, Flash, Disabled, ok, 20 MHz, 40MHz, DOUT (compatible), 1M (512K SPIFFS), 2, -2 Lower Memory, Disabled, None, Only Sketch, 115200 na COM9

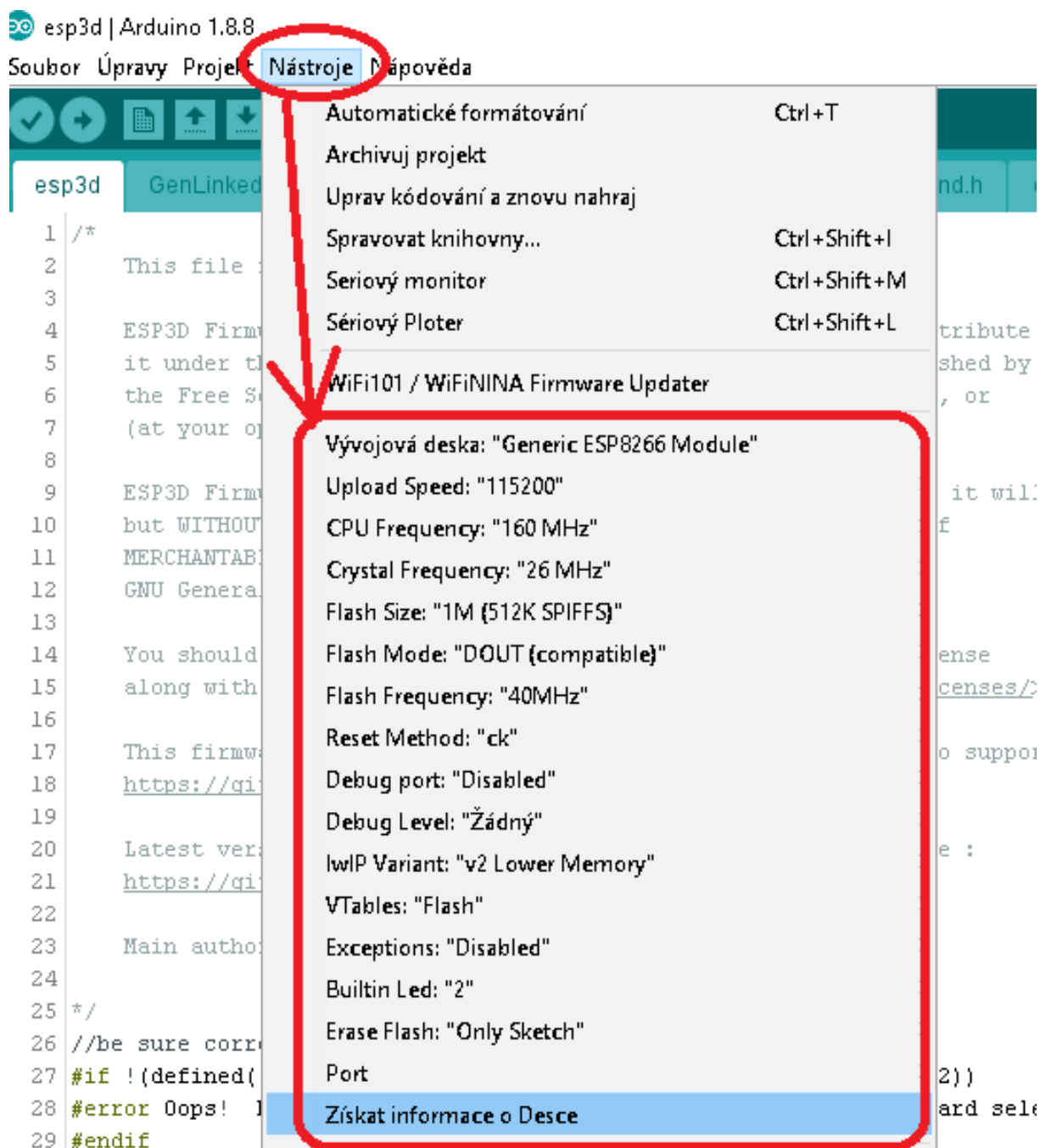
Otevřený projekt by měl vypadat jako na obrázku výše.

Nyní se bude již postup lišit podle toho, jaký používáte ESP modul. Já budu tedy popisovat postup pro ESP-01.

V tento moment je již dobré připojit ESP-01 pomocí převodníku USB/TTL k PC. Dbejte na to, aby byl modul ESP přepnut do programovacího režimu. Pokud ho máte osazen v OLED panelu musí být osazena jumper spojka FLASH, pokud používáte nějaký USB/TTL převodník musíte modul propojit dle obrázků v kapitole „Co bude ještě třeba za

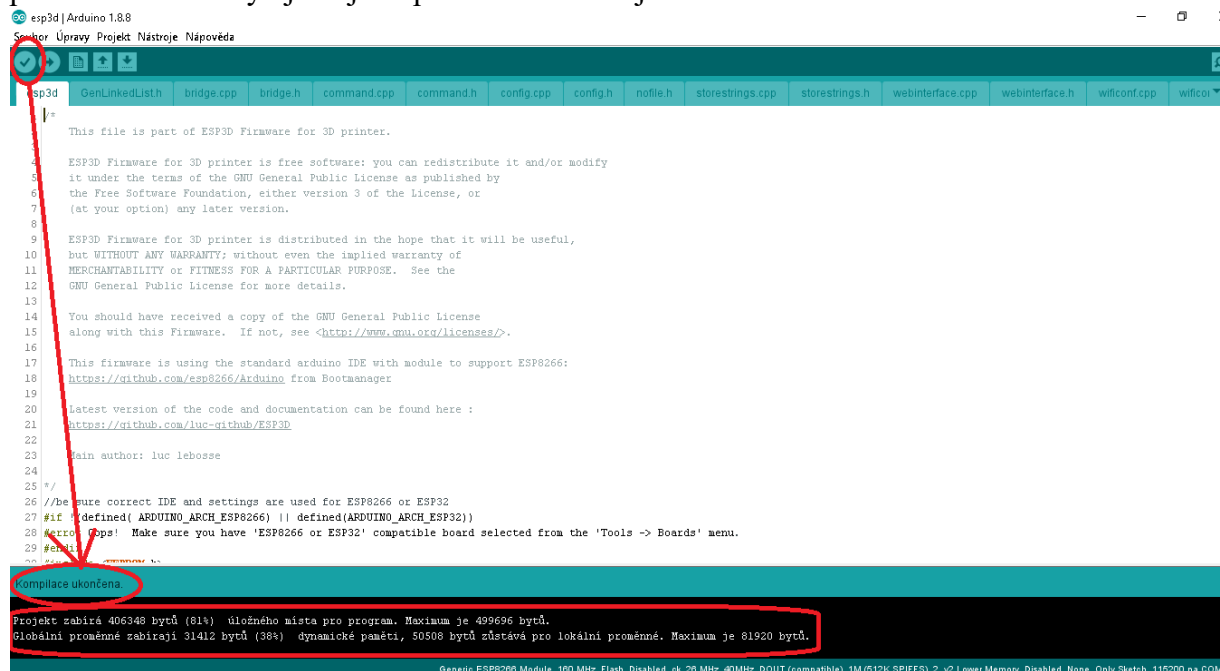
Hardware“. U červeného převodníku musí být přepínač v poloze **PROG**. Předpokládám, že jste již nainstalovali ovladače pro převodník, který používáte. Vesměs jsou převodníky s čipem CH340, pro který dokáže Windows 10 vyhledat ovladač na internetu. Stačí dát ve správci zařízení **Aktualizovat ovladač**. Pokud máte problém s instalací ovladače, například na starší verzi Windows, můžete se podívat na moje instruktážní video, jak se ovladač instaluje [ZDE](#). V souvislosti s převodníkem musíme ještě zjistit, pod jakým **COM** portem se přihlásil do systému, neb tento budeme muset zadat v Arduino IDE. Opět pokud někdo neví jak to zjistit je tu krátké video [ZDE](#).

Nyní, když máme ESP-01 připojeno k PC vrátíme se k Arduino IDE a rozklikneme položku **Nástroje/Vývojová deska** a odrolujeme až dolů, kde jsou ESP desky. Vybereme **Generic ESP8266 Module**. Dále pak nastavíme všechny parametry desky dle následujícího obrázku a u položky **Port** zadáme **COM**, na kterém je ESP-01 připojen v počítači.



Zde jen informace pro ty, kteří používají místo **ESP-01** třeba **ESP3D** nebo **Nodemcu** nastavíme jako desku NodeMCU v1.0 (ESP-12E Module). V podstatě se řídíme tím co je v závorce za ESP modul. To musí korespondovat s tím, jaký máme fyzicky použít modul. Protože má tento modul větší paměť 4MB je třeba ještě změnit Flash Size: **4M (3M SPIFFS)**. Dále bude již postup zase pro všechny moduly stejný.

Abychom ověřili, že je vše v pořádku a správně nakonfigurováno můžeme zkusit zkompileovat projekt, ještě předtím, než ho nahrajeme do ESP modulu. To provedeme tak, že v levém horním rohu Arduino IDE klikneme na kulaté tlačítko s fajfkou (Ověřit). Kompilace by měla proběhnout bez chyb jako je to patrné na následujícím obrázku.



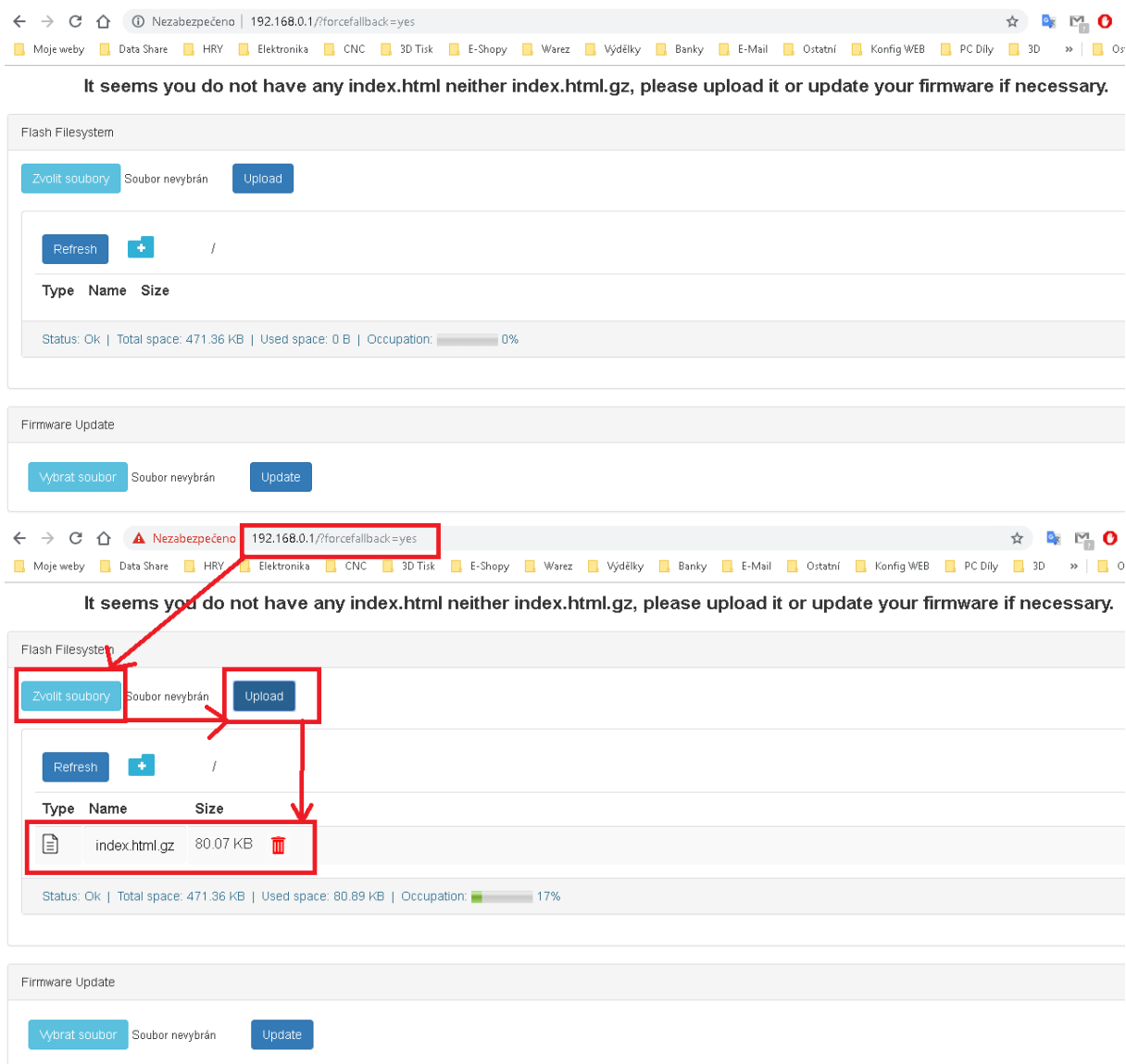
Pokud tedy vše proběhlo v pořádku, můžeme firmware nahrát již do ESP modulu kliknutím v levém horním rohu na kulaté tlačítko s šipkou (Nahrát). Po úspěšném nahrání máme skoro vyhráno. Odpojíme ESP modul od napájení a vypneme programovací režim na převodníku, ve kterém ho máme vložen. U OLED panelu odstraníme jumper spojku FLASH. Poté opět ESP modul připojíme k napájení a počkáme, až nabootuje. Mezitím si připravíme ESP3D-WEBUI.

ESP3D-WEBUI:

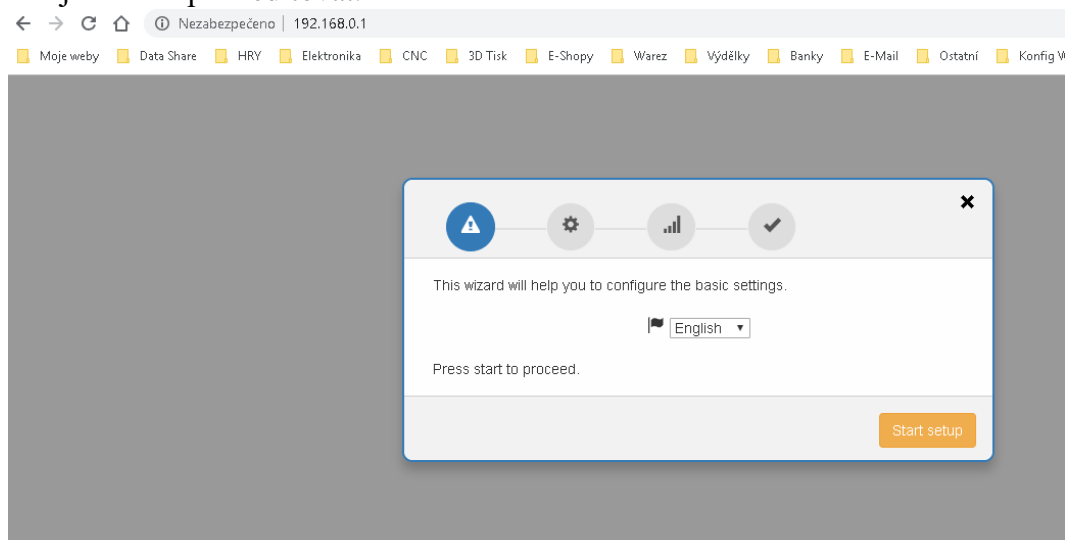
Abychom mohli ovládat 3D tiskárnu potřebujeme ještě do ESP modulu nahrát uživatelské rozhraní. To si opět stáhneme na [GitHubu](#). Postup stažení je stejný jako s firmwarem. Stažené WebUI zase rozbalíme kamkoliv do počítače. Zde je poměrně hodně souborů a složek, ale nás zajímá pouze jediný soubor **index.html.gz**. Tento soubor musíme dostat do ESP modulu.

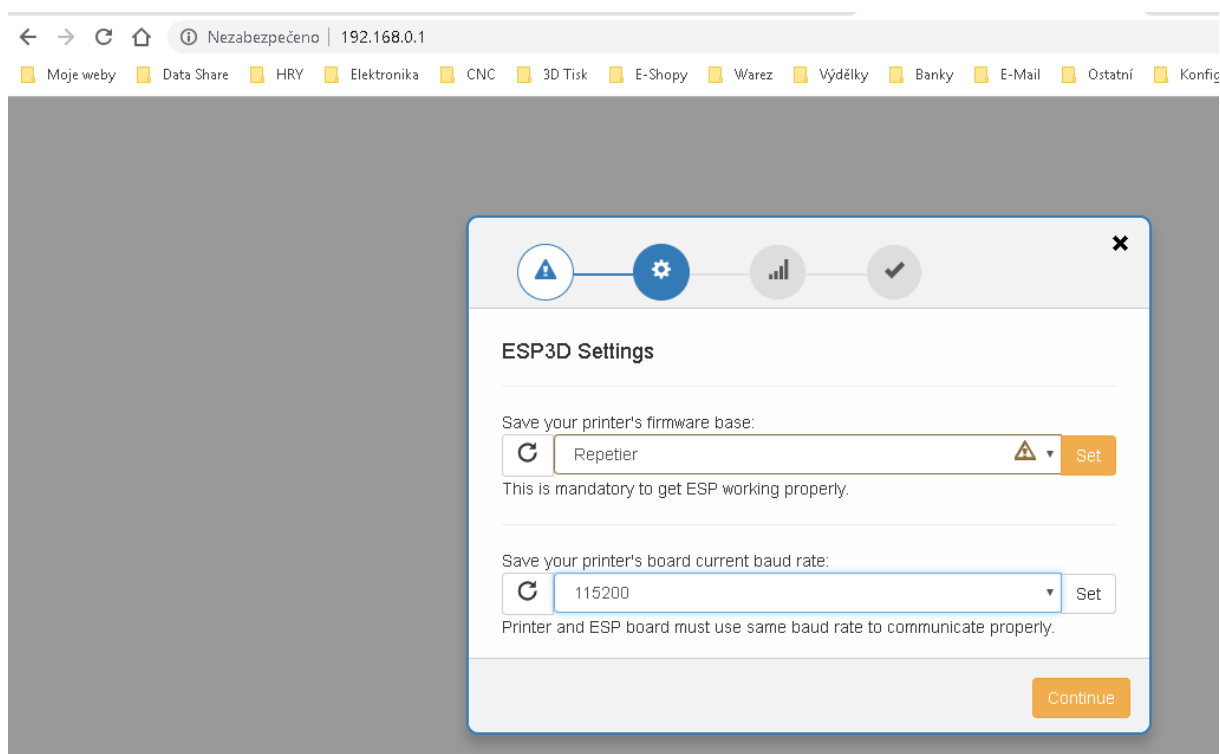
Proto je potřeba se k ESP modulu připojit pomocí PC přes WIFI. ESP modul pracuje v režimu AP a je tedy možné se k němu připojit. Pro připojení budeme potřebovat název AP (SSID), které je **ESP3D**, dále heslo pro připojení **12345678**. Jakmile se k modulu připojíme, otevřeme webový prohlížeč a pokud nebudeme přesměrováni na stránku **SPIFFS uploaderu** můžeme zadat následující adresu: <http://192.168.0.1/?forcefallback=yes>

Poté již stačí pomocí tlačítka **Select File** v poli **Flash filesystem** vyhledat soubor **index.html.gz** a tlačítkem **Upload** ho nahrát do ESP modulu.

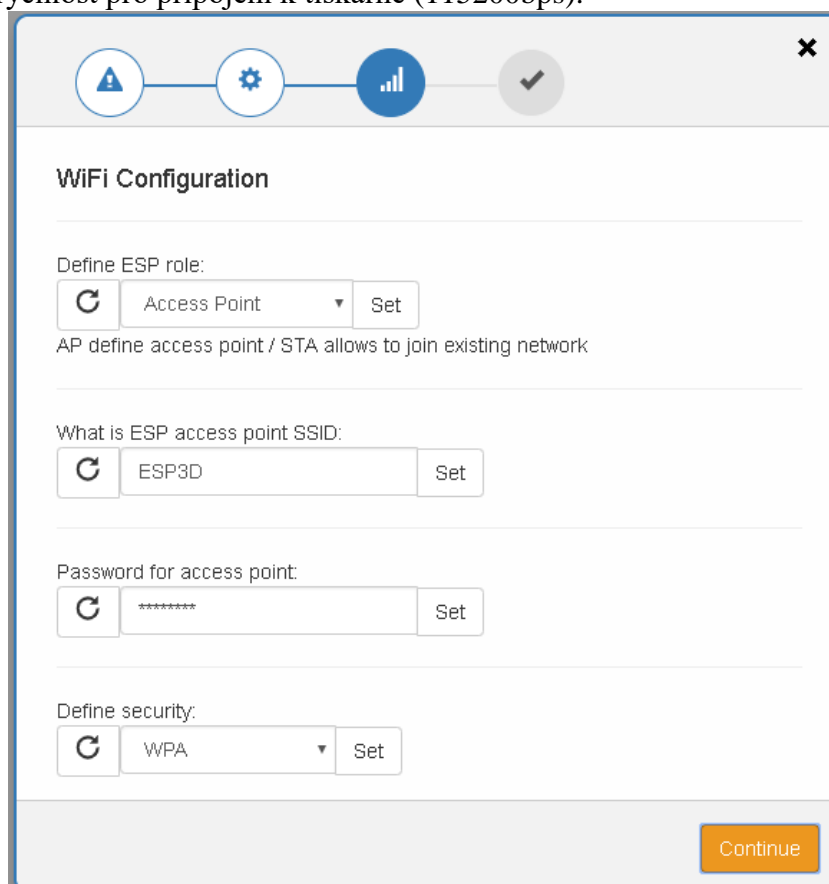


Jakmile se podaří nahrát webové rozhraní, zadáme do prohlížeče adresu <http://192.168.0.1> čímž se načte průvodce nastavení, pomocí kterého provedeme základní nastavení. Všechna nastavení je možno poté editovat.

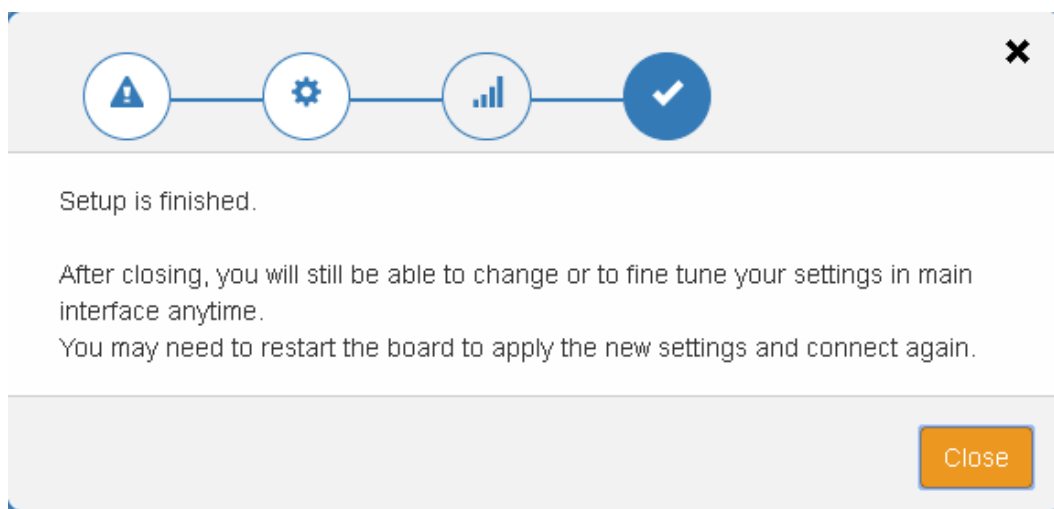




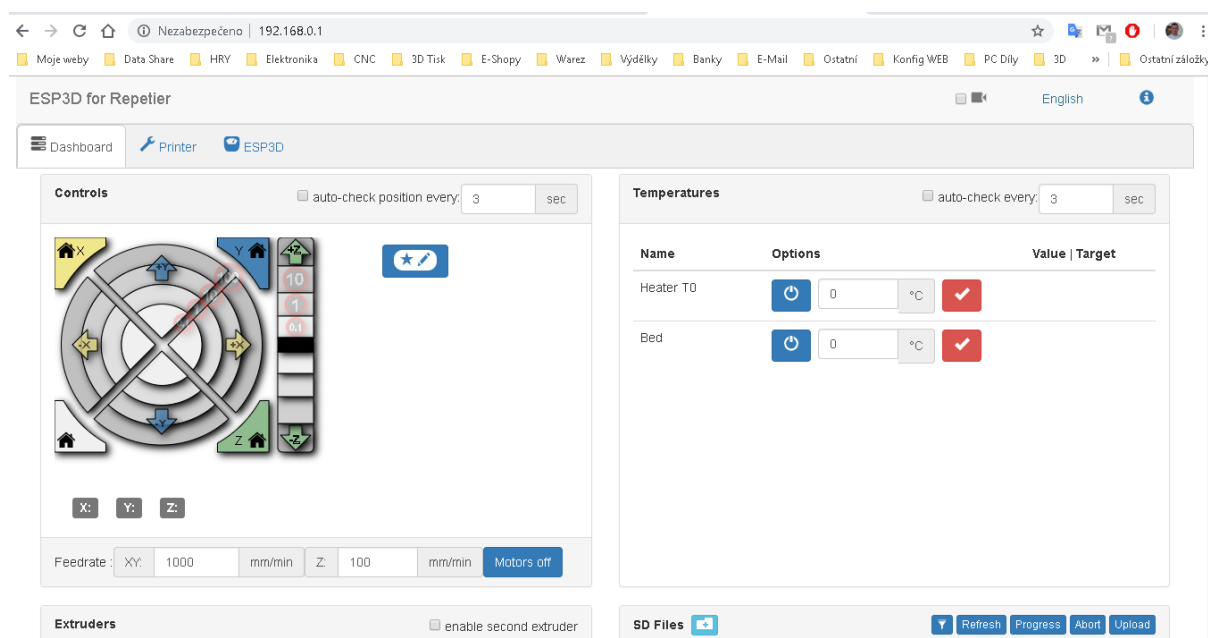
Na první kartě **ESP3D Settings** zvolíme, jaký používá naše tiskárna firmware (Repetier) a komunikační rychlost pro připojení k tiskárně (115200bps).



Na další kartě **WiFi Configuration** můžeme nastavit připojení k nějaké stávající WIFI síti, což rozhodně doporučuji. Na obrázku je ponechána defaultní konfigurace přístupového bodu, kterou je možno použít, pokud nemáte doma nějakou wifi síť, ke které by jste se mohli připojit.



Kliknutím na **Close** na poslední kartě je základní nastavení dokončeno. Následně budete již přeměrováni do uživatelského rozhraní, přes které můžete pohodlně ovládat tiskárnu.



V uživatelském prostředí je možno ovládat pohyby tiskárny, teploty a spravovat soubory na SD kartě, pokud je do tiskárny vložena. Taktéž si můžete vytvářet vlastní makra a tím ovládací funkce rozšiřovat.

Pokud se přepnete na kartu **Printer**, v levém horním rohu, můžete upravovat hodnoty EEPROM v tiskárně. Na další kartě **ESP3D** je možno provádět další nastavení. Nicméně to už by bylo na zcela jiný návod.

← → ↻ 🏠 Nezabezpečeno | www.msftconnecttest.com

Moje weby
Data Share
HRV
Elektronika
CNC
3D Tisk
E-Shopy
Warez
Výdělky
Banky
E-Mail
Ostatní
Konfig WEB

ESP3D for Repetier

Dashboard
Printer
ESP3D

Printer configuration



Label	Value	Help
Language	8 Set	
Baudrate	115200 Set	
Filament printed	0.000 Set	m
Printer active	0 Set	s
Max. inactive time	0 Set	ms,0=off
Stop stepper after inactivity	360000 Set	ms,0=off

← → ↻ 🏠 Nezabezpečeno | www.msftconnecttest.com

Moje weby
Data Share
HRV
Elektronika
CNC
3D Tisk
E-Shopy
Warez
Výdělky
Banky
E-Mail
Ostatní

ESP3D for Repetier

Dashboard
Printer
ESP3D

ESP3D Settings

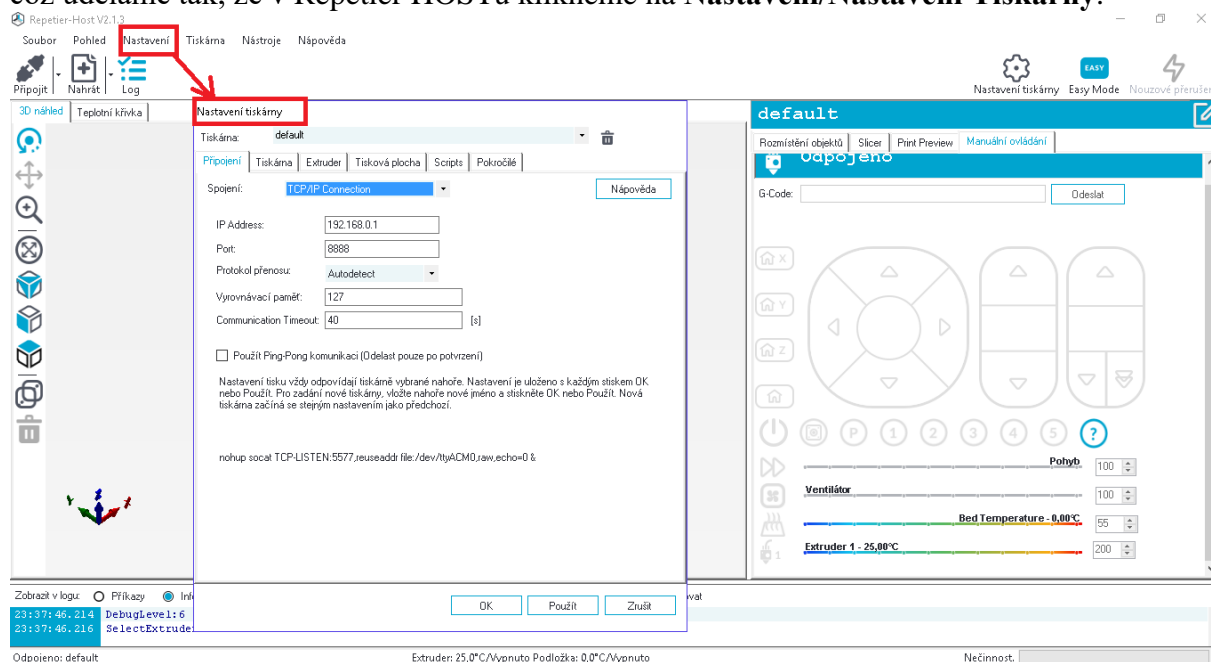


☒ Network
 ☐ Printer

Label	Value
Baud Rate	115200 Set
Sleep Mode	Modem Set
Web Port	80 Set
Data Port	8888 Set
Hostname	ESP_9FF0DE Set

Propojení tiskárny s Repetier HOSTem:

Kromě toho, že je možno ovládat tiskárnu přes webové rozhraní, je možné ji ovládat pomocí programu Repetier HOST. Jediné co je potřeba udělat je nastavit kartu pro připojení tiskárny, což uděláme tak, že v Repetier HOSTu klikneme na **Nastavení/Nastavení Tiskárny**.



Na kartě **Připojení** pak vyplníme potřebné údaje:

Spojení: TCP/IP Connection

IP Adresa: Zde je potřeba vyplnit adresu, jež dostal modul ESP-01 od Vašeho DHCP serveru (pokud je připojen jako klient), případně pokud používáte modul ESP-01 v režimu AP je to adresa 192.168.0.1, taktéž můžete zkusit www.msftconnecttest.com.

Toto prostě záleží na nastavení Vaší sítě. Pokud používáte režim klient na modulu ESP-01 je vhodné ve Vašem routeru nastavit přidělování IP adresy podle MAC adresy, tak aby modul ESP-01 dostal vždy stejnou IP adresu. Opět tato problematika je poměrně rozsáhlá a asi nemá moc smysl to zde nějak rozepisovat, neboť tyto nastavení jsou router od routeru jiné. Jediné co mohu poradit je kontaktovat správce Vaší sítě, aby Vám s konfigurací poradil nebo googlit.

Port: 8888

Protokol přenosu: Autodetect

Vyrovnávací paměť: 127

Commun. Timeout: 40

Tyto hodnoty potvrdíme stiskem tlačítka **OK**. Poté se můžeme s tiskárnou propojit přes tlačítko **Připojit** v levém horním rohu Repetier HOSTu. Následně můžeme tiskárnu ovládat stejně, jako kdyby byla připojena přes USB kabel.

Něco závěrem:

Jak vidíte, není to tak těžké, nicméně je potřeba pro zprovoznění alespoň malá znalost programování a konfigurace domácí WIFI sítě. Odměnou je pak celkem levné připojení tiskárny k Vaší domácí WIFI síti. Samozřejmě toto není jediná možnost jak dostat tiskárnu na síť, takže pokud se porozhlédnete po internetu, najdete i jiné možnosti. Tento návod měl být hlavně inspirací co je možné. Takže doufám, že to alespoň někomu pomohlo a těším se třeba u nějakého dalšího návodu ([ESP3D v2](#)).