



2022-2-IT02-KA210-SCH-000097208

HRNEK H812/22000550006

Vzdělávací program STEM pro znečištění ovzduší ve školách

Soubor technických nástrojů STAIR

Autoři

Giordano Vignoli a Jacopo Biancat

Podpora této publikace ze strany Evropské komise nepředstavuje podporu jejího obsahu, který odráží pouze názory autorů, a Komise nenesse odpovědnost za jakékoli použití informací v ní obsažených.



Obsah

SCHODIŠŤOVÁ ŘÍDICÍ JEDNOTKA KVALITY VZDUCHU.....	3
1.0 Jak sestavit jednotku kontroly kvality STAIR krok za krokem - Hardware:.....	4
2.0 Jak používat Arduino Uno krok za krokem - Software:.....	7
3.0 Jak nastavit knihovny pro MQ 135 a DHT22:.....	9
4.0 Jak kalibrovat snímač MQ 135:	11
5.0 Jak zahájit sběr dat pomocí řídicí jednotky kvality ovzduší STAIR:	16
6.0. Jak stáhnout a nastavit software Putty:.....	18

SCHODIŠŤOVÁ ŘÍDICÍ JEDNOTKA KVALITY VZDUCHU

Jednotka STAIR pro kontrolu kvality ovzduší je přístroj vytvořený pomocí mikrokontroléru Arduino a dvou senzorů prostředí, DHT22 a MQ 135.

Použití senzorů a mikrokontroléru prostřednictvím prostředí Arduino IDE a otevřeného softwaru Putty umožňuje jednoduché, ale užitečné monitorování prostředí a analýzu některých složek pro posouzení kvality vzduchu ve vnitřním prostředí.

Glosář - Integrované vývojové prostředí:

Jedná se o program určený k vytváření aplikací, který v jednom grafickém rozhraní sdružuje nástroje pro vývoj samotné aplikace.

Použití jediného rozhraní umožňuje těm, kteří program používají (v tomto případě nám uživatelům), využít veškerý jeho potenciál, všechny jeho silné stránky a všechny činnosti, které chceme, aby naše aplikace prováděla, pomocí jediného programu, aniž bychom jich museli používat několik a aniž bychom museli přepínat z jednoho programu na druhý.

Slovníček pojmů - Rozdíl mezi senzorem a akčním členem:

Senzor je elektronická součástka, která umožňuje sbírat informace z vnějšího světa (stejně jako lidské smysly umožňují sbírat informace z okolí).

Příklad: Příklad: Teploměr je čidlo, které měří informace o teplotě okolního světa. Stručně řečeno, senzor přijímá informace zvenčí a přenáší je do našeho přístroje.

Akční člen je elektronická součástka, která nám umožňuje "realizovat" akci ve vnějším světě, tj. působit tím, že vysílá pohyb, vysílá vlnu, zapíná světlo atd. atd. Příklad: Motor připojený ke kolu, které pohybuje malým robotem, je aktuátor, protože pohybuje kolem ve vnějším světě.

Stručně řečeno, aktuátor přijímá informace z našeho přístroje, který "působí" ve vnějším světě.

Nejdříve je nutné identifikovat komponenty našeho přístroje, který je jako mikrokontrolér přímo propojen se dvěma senzory, které budeme používat, a mohou

ho snadno používat studenti i učitelé, kteří jsou s digitálními přístroji méně obeznámeni.

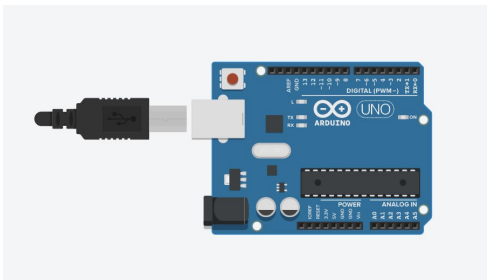
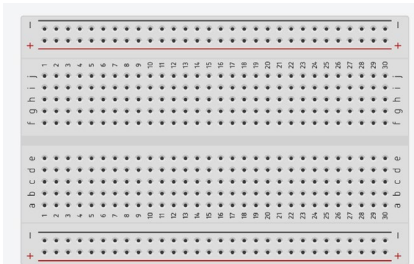
Glosář - Rozdíl mezi mikroprocesorem a mikrokontrolérem:



- Z technického hlediska je mikroprocesor součástka, která ke své funkci potřebuje řadu externích doplňků, včetně paměti, vstupních a výstupních periférií. Mikroprocesor byl vynalezen v roce 1971 a je součástí všech počítačů a telefonů;
- Mikrokontrolér spojuje všechny prvky v malém pouzdře a teoreticky nepotřebuje ke své funkci žádné další externí komponenty. Ve skutečnosti je vše uzavřeno v jediném čipu.





Obě zařízení vyvinul tým Arduino, který stejnojmenný vzdělávací mikrokontrolér vynalezl v roce 2005 v Institutu interakčního designu v italské Ivrei.

1.0 Jak sestavit jednotku kontroly kvality STAIR krok za krokem - Hardware:

K tomu, aby náš hardware fungoval, budeme potřebovat materiály uvedené na obrázcích níže:

	<p>Arduino Uno:</p> <p>Mikrokontrolér, na kterém postavíme náš přístroj.</p> <p>Elektrické impulsy se díky němu budou transformovat na vstupní a výstupní informace a budou programovatelné podle našich potřeb.</p>
	<p>Breadboard nebo prototypová deska 400 otvorů:</p> <p>Toto je prototypová deska, která nám umožní sestavit elektrický obvod.</p> <p>Uvnitř jsou kovové fólie, které umožňují vedení elektřiny (později uvidíme, jak jsou tyto fólie umístěny, protože to bude pro náš obvod rozhodující).</p>

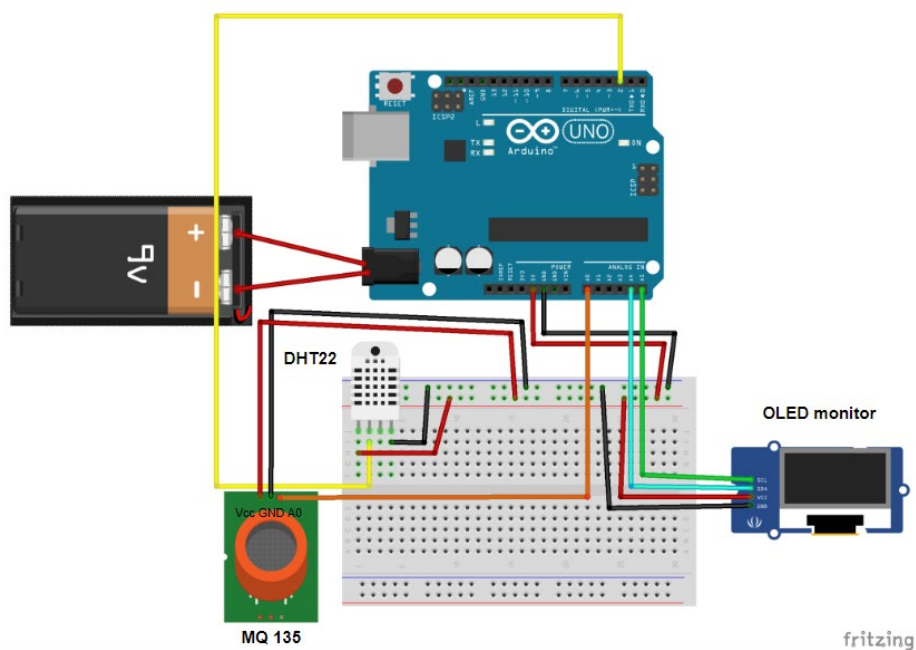
	<p>Jumpery</p> <p>Jedná se o kovové kabely (konektory), které umožňují "přeskakování" proudu z jedné strany obvodu na druhou.</p> <p>Jsou základem obvodu a jsou obaleny gumovým pláštěm, který je izoluje od okolního světa (zejména od rukou uživatele).</p> <p>Rozdílné barvy slouží pouze k jejich snadnější identifikaci v rámci obvodu, nemají navzájem odlišné funkce.</p> <p>Na obou koncích propojek jsou kolíky, malé "piny", tj. kovové konektory, které umožňují průchod proudu prototypovou deskou.</p>										
<table border="1" data-bbox="209 1442 408 1615"> <thead> <tr> <th colspan="2">DHT22 pins</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>VCC</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>DATA</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>NC</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>GND</td> </tr> </tbody> </table> 	DHT22 pins		1	VCC	2	DATA	3	NC	4	GND	<p>Snímač teploty a vlhkosti DHT22</p> <p>Digitální snímač DHT22 detekuje teploty v rozmezí od -40 °C do 80 °C s přesností 0,5 °C. Vzorky teploty a vlhkosti jsou odebírány každé 2 sekundy.</p> <p>Jedná se tedy o senzor, který využívá čidlo vlhkosti (malá kovová fólie, která propouští proud v závislosti na vlhkosti vzduchu) a malý "teploměr" (termistor) k měření externích dat a jejich předávání pomocí elektrických impulzů našemu Arduinu UNO.</p>
DHT22 pins											
1	VCC										
2	DATA										
3	NC										
4	GND										

	<p>Senzor plynu MQ135</p> <p>Modul plynového senzoru MQ 135 se používá k testování kvality ovzduší, protože je vysoce citlivý na různé plyny, včetně par amoniaku (přítomných mezi těkavými organickými látkami), oxidů dusíku, benzenu a samozřejmě oxidu uhličitého. Pro správnou funkci je nutný přehřev po dobu nejméně 20 sekund.</p>
	<p>Kabel USB</p> <p>Umožňuje připojit Arduino UNO k počítači a přenášet data přímo.</p> <p>Obvykle se používá také jako zdroj napájení pro mikrokontrolér, ale pro náš přístroj nestačí pouze 5 V (maximální proud, který může dodávat USB počítače).</p>
	<p>SSD1306, 128 x 64 pixelů I2C OLED displej:</p> <p>Displej umožňuje zobrazit data přímo na přístroji, aniž by bylo nutné je číst ze sériového monitoru IDE. Je nutné použít obrazovku se stejnými vlastnostmi pixelů, aby nebylo nutné měnit náčrt.</p>
	<p>Transformátor 12V pro Arduino</p> <p>Transformátor převádí proud tekoucí v zásuvkách naší budovy (vysoké napětí) na 12 V, což je maximální proud, který Arduino UNO zvládne (přibližně).</p> <p>Díky tomu je také možné provozovat senzory/aktor, které stejně jako senzor HC-06 potřebují vyšší proud než 5 V z USB.</p>



Obrázek 1.1 - Elektronické komponenty potřebné k výrobě řídicí jednotky kvality vzduchu STAIR.

Nyní, když jsme se seznámili s tím, k čemu se materiály používají, se musíme podívat na schéma (obrázek 1.2), které nám ukazuje elektrický obvod, jenž nám spolu se softwarem, který jsme viděli dříve, umožní sbírat data během experimentů.



Obrázek 1.2 - Schéma hardwarových (fyzických) součástí řídicí jednotky kvality ovzduší STAIR.

Toto schéma nám ukazuje zapojení realizované pro provoz našeho přístroje.

Pokud by se během používání některý z kabelů uvolnil, podívejte se na toto jednoduché schéma a umístěte jej na správné místo.

2.0 Jak používat Arduino Uno krok za krokem - Software:

Řídicí jednotka kvality vzduchu STAIR se skládá z hardwarové a softwarové části.

Glosář - Rozdíl mezi hardwarem a softwarem:

Elektronické zařízení má obvykle obě části, které jsou nezbytné pro jeho fungování.

- Hardware je pevná, hmatatelná část, které se uživatel dotýká, kterou zapíná a vypíná a která obsahuje senzory a akční členy. Skládá se z elektronických součástí a představuje skutečný fyzický přístroj;
- software je program, nehmotná část našeho přístroje, která mu umožňuje fungovat tím, že nastavuje reakce na vnější a vnitřní podněty a strukturuje akce, které bude elektronická část provádět (v praxi to znamená, že stejně jako mozek díky elektrickým impulsům přijímá informace a dává příkazy lidskému tělu, tak program funguje tak, že dává a přijímá elektrické impulsy mikrokontroléru a "ví", jak má jednat nebo reagovat, protože to přednastavil programátor, tedy člověk, který software vyvinul.

Jak používat senzor s Arduino Uno krok za krokem Základní postup - Software:

Arduino se programuje ve zjednodušeném programovacím jazyce C (tento jazyk nebudeme v průběhu projektu studovat, využijeme ho pouze k realizaci funkcí našeho senzoru).

Programovací jazyk se vkládá prostřednictvím integrovaného vývojového prostředí, jak jsme již viděli u App Inventoru 2 (nazývaného také IDE, Integrated Development Environment).

2a. Program funguje ve všech operačních systémech (naš program musí být používán na počítači, nikoli na zařízení se systémem Android).

2b. Tento program lze stáhnout přímo z internetu na [tomto odkazu](#), jak je vidět na obrázku 2.1.



Obrázek 2.1 - Stránka pro stahování (vyberte možnost pro svůj počítač, Linux, Windows nebo Mac OS).

2c. Po stažení programu jej musíme nainstalovat a poté otevřít v počítači.

2d. Na obrazovce, která vás přivítá, se zobrazí rozhraní našeho softwaru Arduino (vidíte ho na obrázku 2.2.).



```

sketch_jul19a | Arduino 1.8.13
File Edit Sketch Tools Help
sketch_jul19a
void setup() {
  // put your setup code here, to run once:
}

void loop() {
  // put your main code here, to run repeatedly:
}

1 Arduino Uno on COM10
  
```

Obrázek 2.2 - Úvodní stránka programu Arduino.

3.0 Jak nastavit knihovny pro MQ 135 a DHT22:

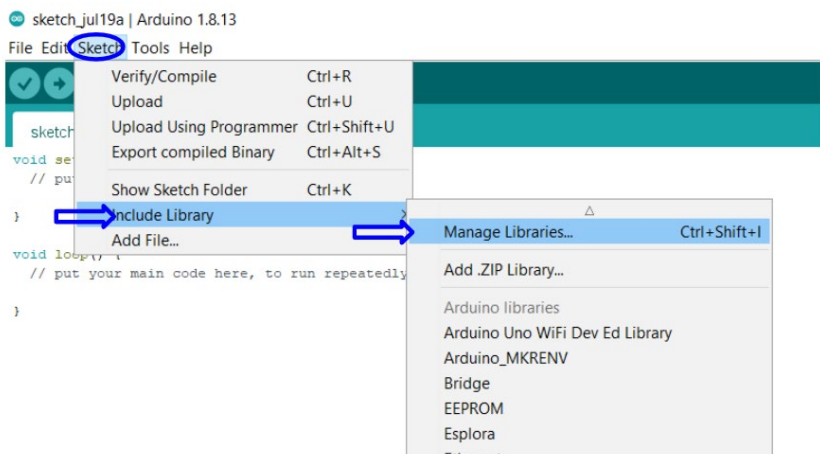
3a. Nejprve musíme nainstalovat ten, který obsahuje příkazy pro čidlo, které budeme používat, konkrétně DHT22 (digitální vlhkost a teplota, kterému se budeme podrobněji věnovat v části o hardwaru).

Glosář - Datová knihovna:

Co se týče Arduina, knihovny jsou sbírky předem napsaného kódu, které usnadňují a intuitivně umožňují používat senzory, zobrazovat data a další funkce samotného Arduina.

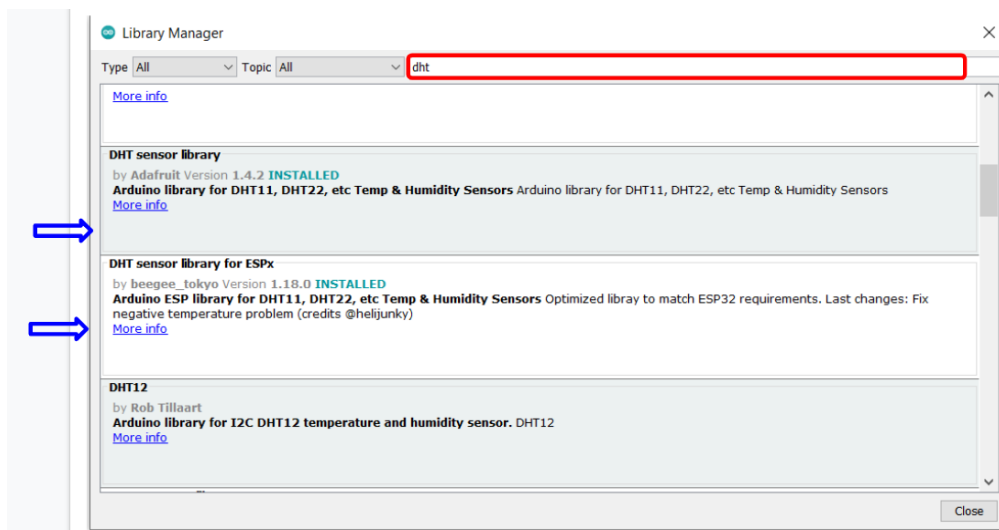
V podstatě se jedná o hotové balíčky příkazů, které náš program rozpozná a připojí k sensorům a akčním členům Arduina, aniž by je musel psát od začátku.

3b. V prvním kroku instalace správné knihovny je třeba kliknout na tlačítko "Sketch", poté vybrat "include library" a nakonec "manage library", jak ukazuje obrázek 3.1.



Obrázek 3.1. - Sekvence otevření stránky pro výběr knihovny pro čtení a programování senzoru DHT22.

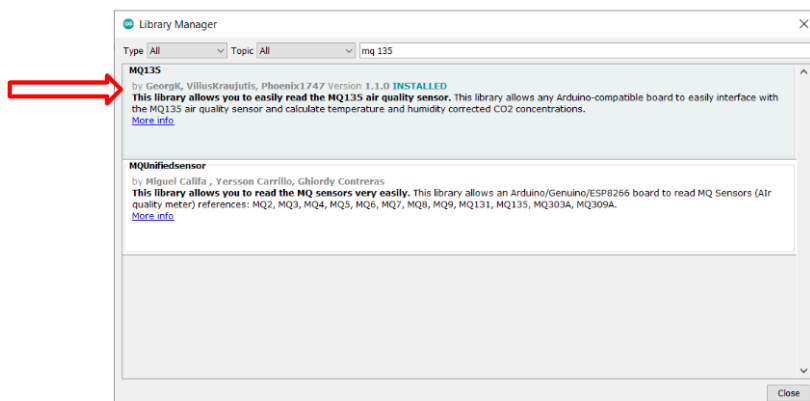
3c. Po otevření správce knihoven (počkejte, než se otevře, může to chvíli trvat) napište název senzoru "dht" do políčka označeného na obrázku 3.2 červeně a vyhledejte dvě knihovny zvýrazněné modrými šipkami a klikněte do jejich políčka "Instalovat" (po dokončení procesu se objeví nápis INSTALOVÁNO).



Obrázek 3.2. - Knihovny, které je třeba nainstalovat.

3d. Zavřete okno "Správa knihovny" a vraťte se na stránku programu.

3e. Proveďte stejný postup jako v kroku "e.", ale pro knihovnu senzorů MQ 135 (do pole zadejte "mq135!", nikoli "dht" jako na obrázku 3.3).



Obrázek 3.3 - Knihovna pro instalaci senzoru oxidu uhličitého.

3f. Zavřete okno "Správa knihovny" a vraťte se na stránku programu.

4.0 Jak kalibrovat snímač MQ 135:

4a. Úplně vymažte řetězce kódu (tj. napsané věty) na stránce otevřené v programu Arduino (ty, které jsou na obrázku 4.1 zvýrazněny červeně).



Obrázek 4.1 - Nový základní náčrt, který má být odstraněn.

4b. Pro kalibraci senzoru MQ 135 je třeba zkopírovat a vložit obsah tabulky 4.1.

```
#include "MQ135.h".
const int ANALOGPIN=0;
```

```
MQ135 gasSensor = MQ135(ANALOGPIN);  
void setup(){  
  Serial.begin(9600);  
}  
void loop(){  
  float rzero = gasSensor.getRZero();  
  Serial.println(rzero);  
  delay(1000);  
}
```

Tabulka 4.1 - Kalibrační náčrty.

Slovníček - Kalibrace:

Jedná se o použití měřicího etalonu k určení vztahu mezi hodnotou zobrazenou přístrojem a skutečnou hodnotou. Spolehlivost měřicího přístroje lze zajistit jeho kalibrací podle měřicího etalonu.

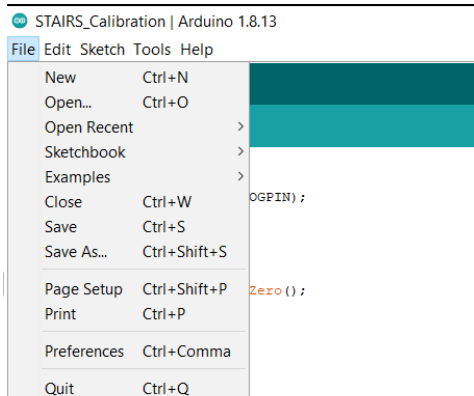
4c. Po vložení programu bude nutné jej spustit a identifikovat napětí, které Arduino přijímá a které odpovídá kvalitě vzduchu, a kalibrovat takzvané RZERO.

POZOR! Proces kalibrace RZERO!

- Následující kalibrace musí být provedena podle následujících předpokladů:
- Po 24 hodinách procesu předehřevu senzoru MQ 135;
- Při 20 stupních;
- Při relativní vlhkosti 35 %.

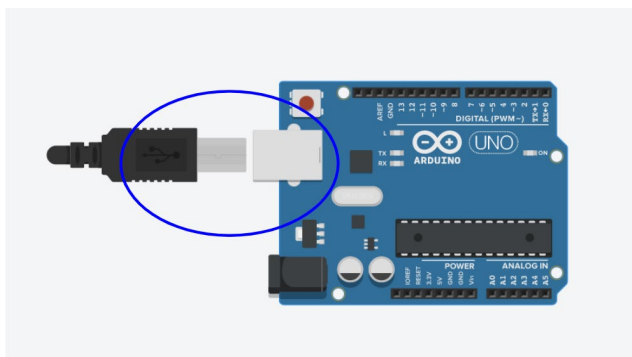
Samozřejmě může být nutné provést kalibraci za neoptimálních podmínek. V takovém případě budou údaje získané z přístroje trpět chybami přesnosti, kterým se nelze vyhnout při použití tak citlivého senzoru během činnosti, která má čistě vzdělávací účel. Hodnota sběru dat se však neztrácí, a proto jsme se rozhodli tento zajímavý senzor i přes problémy použít.

4d. Uložte náčrt kliknutím na "File" a poté na "Save As" v levém horním rohu IDE, jak je uvedeno na obrázku 4.2 níže, a soubor uložte.



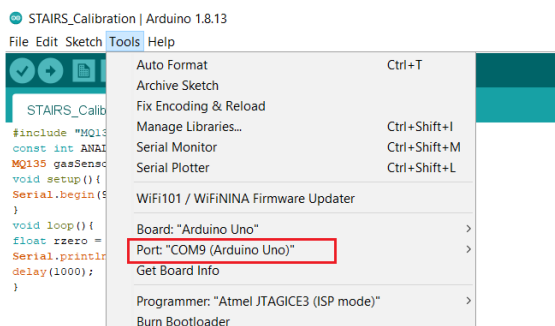
Obrázek 4.2 - Jak uložit náčrt.

4e. Připojte kabel USB k našemu Arduino UNO a k portu USB na počítači, jak je znázorněno na obrázku 4.3.



Obrázek 4.3 - Připojení kabelu USB k Arduino UNO.

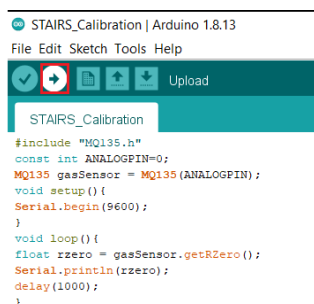
4f. Otevřete v Arduino IDE možnost "Tools", klikněte na "Port" a vyberte ten označený Arduino Uno vpravo. (port může mít jiné číslo než na obrázku), poté vyberte port podle obrázku 4.4.



Obrázek 4.4 - Jak vybrat port Arduino.

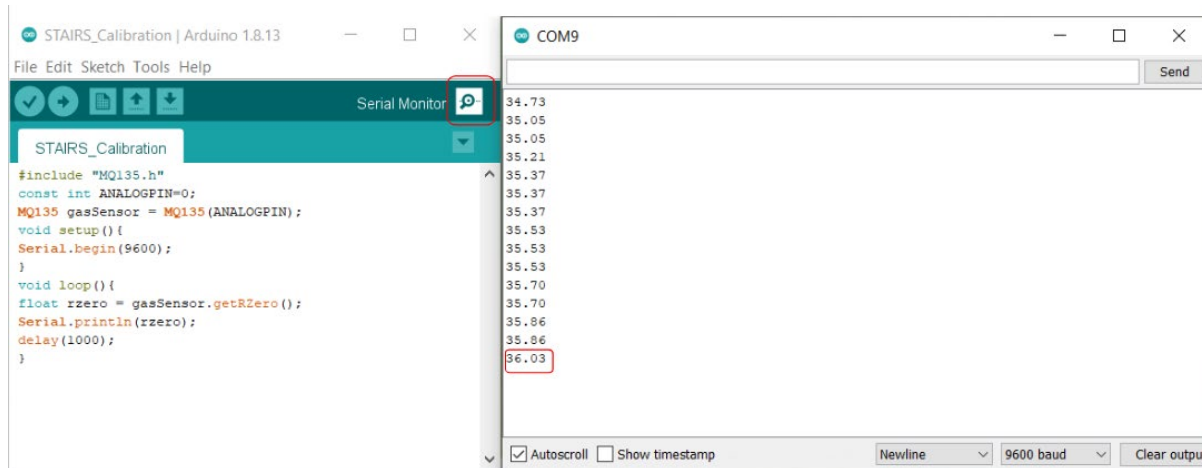
4g. Připojte kabel USB k počítači a Arduino.

4h. Klikněte na "Nahrát" a nechte sketch nahrát do Arduina.



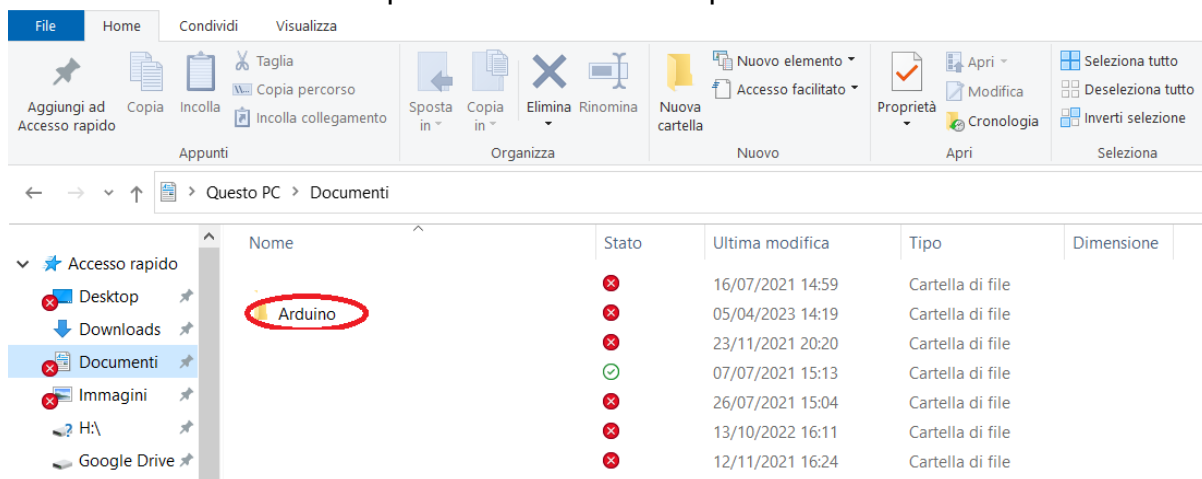
Obrázek 4.5 - Jak nahrát náčrtek do Arduina.

4i. Klikněte na symbol v pravém horním rohu IDE podle obrázku 4.6, pak nechte hodnotu ustálit a uložte ji do počítače nebo si ji zapište na papír.




Obrázek 4.6 - Kde hledat data pro nahrazení knihoven.

4k. Otevřete složku dokumentu v počítači PC nebo Mac podle obrázku 4.7 níže.




Obrázek 4.7 - Výběr složky Arduino

4j. Otevřete složku "libraries".

 libraries


Obrázek 4.8 - Složka "knihovny".

4l. Otevřete složku "MQ135".

 MQ135

Obrázek 4.9 - Složka MQ135.

4m. Otevřete soubor 'MQ135.h', což je dříve stažená knihovna.

 MQ135.h

Obrázek 4.10 - MQ135.h.

4n. Umístěte dříve naměřenou hodnotu s "prázdným" náčrtem na místo podtržené poznámky na obrázku 4.11 a uložte.

```

MQ135.h - Blocco note di Windows
File Modifica Formato Visualizza ?
/*****
#ifndef MQ135_H
#define MQ135_H

#if ARDUINO >= 100
#include "Arduino.h"
#else
#include "WProgram.h"
#endif

// Parameters for calculating ppm of CO2 from sensor resistance
#define PARA 116.6020682
#define PARB 2.769034857

// Parameters to model temperature and humidity dependence
#define CORA .00035
#define CORB .02718
#define CORC 1.39538
#define CORD .0018
#define CORE -.003333333
#define CORF -.001923077
#define CORG 1.130128205

// Atmospheric CO2 level for calibration purposes
#define ATMOCO2 414.47 //Global CO2 Aug 2021

class MQ135 {
private:
uint8_t _pin;
float _rload; // The load resistance on the board in kOhm
float _rzero; // Calibration resistance at atmospheric CO2 level

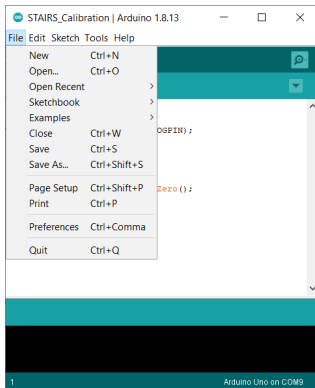
public:
MQ135(uint8_t pin, float rzero=42.16, float rload=10.0);
float getCorrectionFactor(float t, float h);
float getResistance();
float getCorrectedResistance(float t, float h);
float getPPM();
float getCorrectedPPM(float t, float h);
float getRZero();
float getCorrectedRZero(float t, float h);
};
#endif

```

Obrázek 4.11 - Kam umístít dříve zkopírovanou hodnotu.

5.0 Jak zahájit sběr dat pomocí řídicí jednotky kvality ovzduší STAIR:

5a. Otevřete Arduino IDE a otevřete nový náčrt kliknutím na "File" a poté na "New".



Obrázek 5.1 - Otevření nového náčrtu.

5b. Zkopírujte a vložte náčrtek z tabulky 5.1.

```
#include <SPI.h>.
#include <Wire.h>.
#include <Adafruit_GFX.h>.
#include <Adafruit_SSD1306.h>.
#include <Fonts/FreeSans9pt7b.h>.
#include <Fonts/FreeMonoOblique9pt7b.h>.
#include <DHT.h>.
#include "MQ135.h".
#define SCREEN_WIDTH 128 // Šířka displeje OLED, v pixelech
#define SCREEN_HEIGHT 64 // Výška displeje OLED, v pixelech

#define OLED_RESET 4 // Resetovací pin (nebo -1, pokud sdílíte resetovací pin
Arduina)
Adafruit_SSD1306 display(SCREEN_WIDTH, SCREEN_HEIGHT, &Wire,
OLED_RESET);
#define DHTPIN 2 // Digitální pin 2
#define DHTTYPE DHT22 // DHT 22

const int ANALOGPIN=0;
MQ135 gasLevel = MQ135(ANALOGPIN);
String quality = "";
DHT dht(DHTPIN, DHTTYPE);

void sendSensor()
{
  float h = dht.readHumidity();
  float t = dht.readTemperature();

  if (isnan(h) || isnan(t)) {
```



```

Serial.println("Nepodařilo se načíst ze senzoru DHT!");
  návrat;
}
display.setTextColour(BÍLÁ);
display.setTextSize(1);
display.setFont();
display.setCursor(0, 43);
display.println("Temp :");
display.setCursor(80, 43);
display.println(t);
display.setCursor(114, 43);
display.println('C');
display.setCursor(0, 56);
display.println("RH :");
display.setCursor(80, 56);
display.println(h);
display.setCursor(114, 56);
display.println('%');
  Serial.print('Temp :');
  Serial.print(t);
  Serial.println('C');
  Serial.print("RH :");
  Serial.print(h);
  Serial.println('%');
}

void air_sensor()
{
  gasLevel = analogRead(ANALOGPIN);
  float ppm = gasLevel.getPPM();
  display.setTextColour(BÍLÁ);
  display.setTextSize(1);
  display.setCursor(1,5);
  display.setFont();
  display.println('Kvalita ovzduší:');
  display.setTextSize(1);
  display.setCursor(20,23);
  display.setFont(&FreeMonoOblique9pt7b);
  display.println(ppm);
  Serial.print("ppm : ");
  Serial.println(ppm);
}

void setup(){
  Serial.begin(9600);
  pinMode(ANALOGPIN,INPUT);
  dht.begin();
  if(!display.begin(SSD1306_SWITCHCAPVCC, 0x3c)) { // Adresa 0x3D pro
128x64

```

```
Serial.println(F("SSD1306 alokace selhala"));
}
display.clearDisplay();
display.setTextColour(BÍLÁ);

display.setTextSize(2);
display.setCursor(50, 0);
display.println('Air');
display.setTextSize(1);
display.setCursor(23, 20);
display.println("Monitor kvality");
display.display();
zpoždění(1200);
display.clearDisplay();

display.setTextSize(2);
display.setCursor(20, 20);
display.println("STAIR");
display.display();
delay(1000);
display.clearDisplay();
}
void loop(){
  display.clearDisplay();
  sendSensor();
  air_sensor();
  display.display();

  delay(1000);
}
```

Tabulka 5.1 - Náskres řídicí jednotky vzduchu STAIR.

5.c Vložte jej do Arduina a nechte senzor zahřát a zpřesnit.

5.d Otevřete "Serial monitor" podle obrázku 4.6 a data budou k dispozici.

6.0. Jak stáhnout a nastavit software Putty:

6a. Nejprve si stáhněte program putty z následující stránky a vyberte verzi podle svého operačního systému:

<https://www.chiark.greenend.org.uk/~sgtatham/putty/latest.html>.

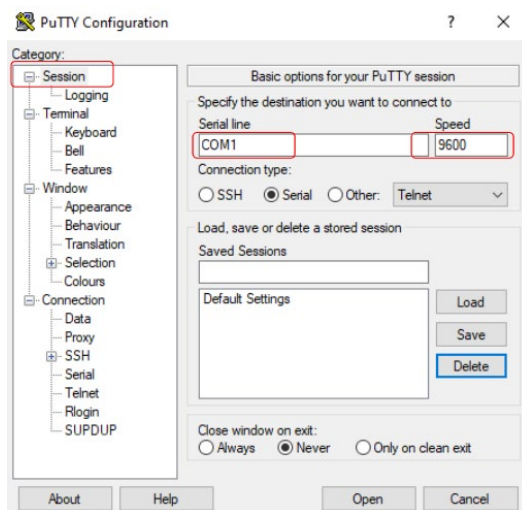
6a.1 Alternativní průvodce pro MAC: <https://www.ssh.com/academy/ssh/putty/mac>.

6b. Nainstalujte software do počítače a otevřete jej.

6c. Klikněte na položku Relace v levém horním rohu okna, jak je znázorněno na obrázku 6.1.

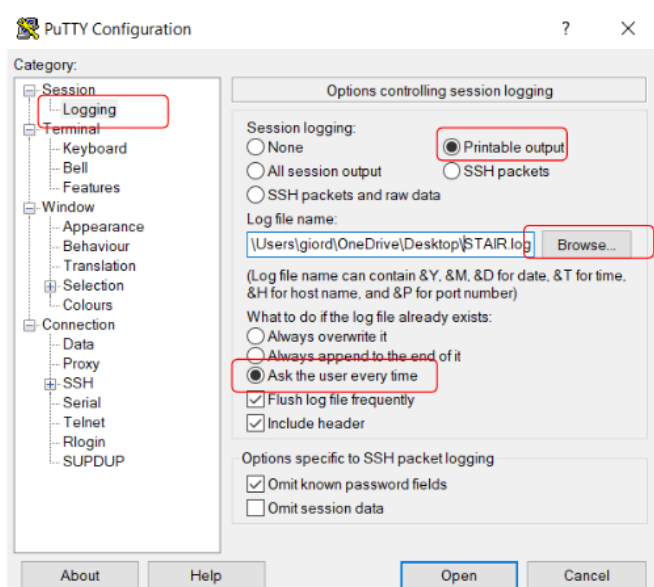
6c. Po otevření vyberte sériový PORT vybraný v Arduino IDE (např. PORT COM4), jak je znázorněno na obrázku 6.1.

6d. Do pole "Speed" (Rychlost) zadejte 9600 podle obrázku 6.1.

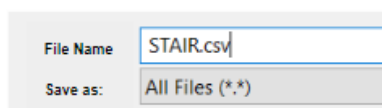


Obrázek 6.1 - Nastavení kopírování.

6e. Klikněte na logování a vyberte v části PC, aby se soubor neukládal s příponou ".log", ale jako ".csv" (stačí změnit "STAIR.log" na STAIR.csv), který bude obsahovat naměřená data, pomocí tlačítka "Browse", jak je uvedeno na obrázku 6.2.



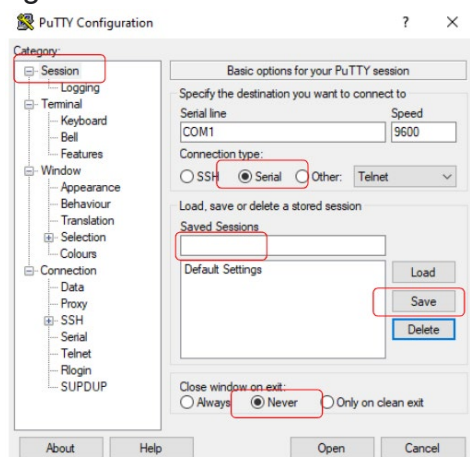
Obrázek 6.2 - Výběr místa pro uložení dat.



Obrázek 6.3 - Jak uložit název souboru.

6f. Zkopírujte všechny možnosti z obrázku 6.4 a nezapomeňte, že pozice Browse bude jiná.

6g. Znovu klikněte na "Session" a zkopírujte možnosti jako na obrázku 6.4.

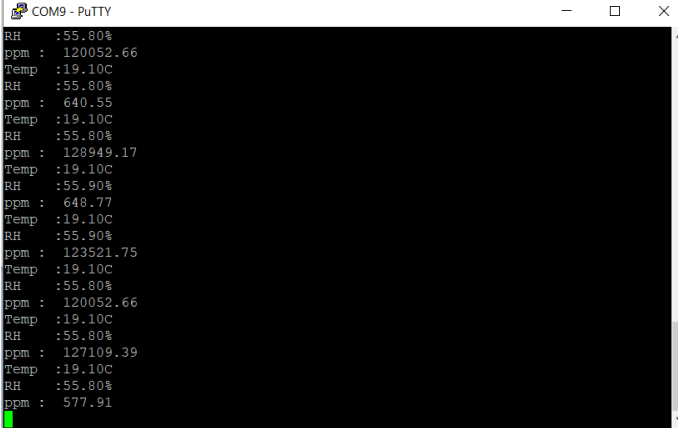


Obrázek 6.4 - Možnost, kterou je třeba změnit, a místo pro zadání názvu nastavení.

6h. Do pole "Session saved" zadejte název STAIR a "Save".

6i. Otevřete Arduino IDE a v okně Putty klikněte na 'Open'.

6j. Otevře se okno Putty a data začnou proudit vertikálně shora dolů.



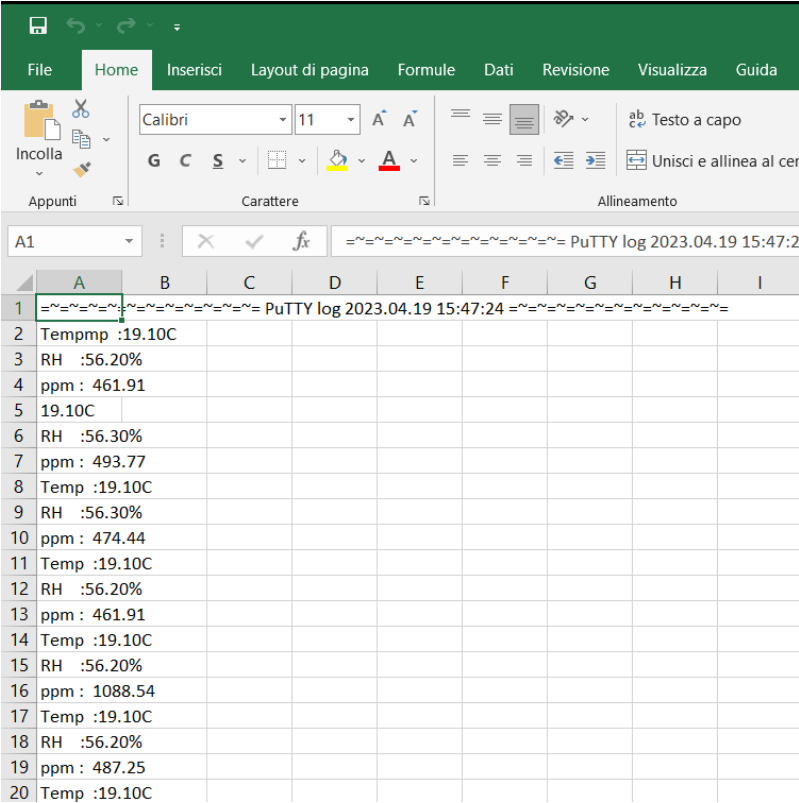
```
COM9 - PuTTY
RH :55.80%
ppm : 120052.66
Temp :19.10C
RH :55.80%
ppm : 640.55
Temp :19.10C
RH :55.80%
ppm : 128949.17
Temp :19.10C
RH :55.90%
ppm : 648.77
Temp :19.10C
RH :55.90%
ppm : 123521.75
Temp :19.10C
RH :55.80%
ppm : 120052.66
Temp :19.10C
RH :55.80%
ppm : 127109.39
Temp :19.10C
RH :55.80%
ppm : 577.91
```

Obrázek 6.5 - Zobrazení okna Putty.

6k. Po zavření okna Putty se soubor 'STAIR.csv' nachází v adresáři, kde byl uložen.

POZOR! Když otevřete Putty a uložíte další soubor, bude se jmenovat stejně a nahradí první soubor. Nezapomeňte změnit název souboru STAIR.csv před opětovným spuštěním programu Putty.

6l. Otevřete soubor a výsledek bude vypadat jako na obrázku 6.6.



	A	B	C	D	E	F	G	H	I
1	===== PuTTY log 2023.04.19 15:47:24 =====								
2	Temp :19.10C								
3	RH :56.20%								
4	ppm : 461.91								
5	19.10C								
6	RH :56.30%								
7	ppm : 493.77								
8	Temp :19.10C								
9	RH :56.30%								
10	ppm : 474.44								
11	Temp :19.10C								
12	RH :56.20%								
13	ppm : 461.91								
14	Temp :19.10C								
15	RH :56.20%								
16	ppm : 1088.54								
17	Temp :19.10C								
18	RH :56.20%								
19	ppm : 487.25								
20	Temp :19.10C								

Obrázek 6.6 - Příklad souboru STAIR.csv.