

---

# **ETC22 - Embedded Technology Club**

## **ETC22D - Embedded Technology Club**

Organizovaný ČVUT FEL v r. 2023/24 pro středoškolské studenty se zájmem o techniku a další její studium

Setkání 7, 8.1.2024

# ETC22\_D setkání 7, náplň

---

- Dokončit pájení a oživení elektroniky **snímače tepu**
- Seznámit se se způsobem nahrávání programu do G030 pomocí **Cube programmer 2.3.0**
- Generovat signály PWM a další pomocí RP PICO, podívat se na jejich průběh osciloskopem
- **Zájemci** - sestavit, zapájet **modul s STM32G030J6M6** na desce plošného spoje
- **Zájemci** – **programovat STM32G030J6M6** v jazyce **Wiring** (jako **Arduino**) nebo programovat **graficky** pomocí nástroje **Ardublock**
- **Námět pro domácí práci** simulace raspberry PI PICO <https://wokwi.com/>
- **Zájemci** – **Raspberry PI PICO**, jako **osciloskop**

**Pro zájemce - programování STM32G030 jako Arduino- graficky- Ardublock, případně klasicky jako Arduino.**

[https://embedded.fel.cvut.cz/sites/default/files/kurzy/ETC22/Prednasky\\_ETC22\\_B/presentation\\_etc.pdf](https://embedded.fel.cvut.cz/sites/default/files/kurzy/ETC22/Prednasky_ETC22_B/presentation_etc.pdf)

[https://embedded.fel.cvut.cz/sites/default/files/kurzy/ETC22/Prednasky\\_ETC22\\_B/abl\\_getting\\_started.pdf](https://embedded.fel.cvut.cz/sites/default/files/kurzy/ETC22/Prednasky_ETC22_B/abl_getting_started.pdf)

# Náměty pro domácí práci

---

Existuje www stránka <https://wokwi.com/>

# Cube programmer

---

**Cube programmer 2.3.0** – používáme nejvíc.

Pro programování interní paměti FLASH procesoru STM32G030

Starší i novější verze 2.1.0; 2.13.0,.....

Používáme metodu s BOOT -loaderem přes UART

Procesor se do BOOT módu dostane tak, že na pinu č.8, po zapnutí napájení bude vysoká úroveň „H“, alespon + 1,9 V

Spustit Cube programmer, zvolit metodu s UART a připojit „**connect**“

# . Cube programmer, nastavení „*option bitů*“

The screenshot displays the STM32CubeProgrammer software interface. The main window is titled "Option bytes" and contains a list of configuration options: Read Out Protection, BOR Level, User Configuration, PCROP Protection, Write Protection, and FLASH security. A red dashed box highlights the "OB" icon in the left sidebar and the "Option bytes" list. A blue box with the text "OB - option bity" is connected to the "OB" icon by a red dashed line. The interface also features a top bar with social media icons, a "Connected" status indicator, and a right sidebar with "UART configuration" and "Target information" sections. The log window at the bottom shows a successful read operation.

OB - option bity

Log

21:22:57 : UPLOADING ...  
21:22:57 : Size : 1024 Bytes  
21:22:57 : Address : 0x8000000  
21:22:57 : Read progress:  
21:22:58 : Data read successfully  
21:22:58 : Time elapsed during the read operation is: 00:00:01.142

# Cube programmer, nastavení „*option bitů*“

**Nutno nastavit, aby i příště reagoval na BOOT pin ( č.8)**

| Option           | Value                               | Description   |
|------------------|-------------------------------------|---|
| RAM_PARITY_CHECK | <input checked="" type="checkbox"/> | Unchecked : SRAM parity check enable<br>Checked : SRAM parity check disable   |
| nBOOT_SEL        | <input type="checkbox"/>            | Unchecked : BOOT0 signal is defined by BOOT0 pin value (legacy mode)<br>Checked : BOOT0 signal is defined by nBOOT0 option bit  |
| nBOOT1           | <input checked="" type="checkbox"/> | Unchecked : Boot from Flash if BOOT0 = 1, otherwise Embedded SRAM1<br>Checked : Boot from Flash if BOOT0 = 1, otherwise system memory   |
| nBOOT0           | <input checked="" type="checkbox"/> | Unchecked : nBOOT0=0<br>Checked : nBOOT0=1  |
| NRST_MODE        | 2                                   | 0 : Reserved<br>1 : Reset Input only: a low level on the NRST pin generates system reset, internal RESET not prop<br>2 : GPIO: standard GPIO pad functionality, only internal RESET possible<br>3 : Bidirectional reset: NRST pin configured in reset input/output mode (legacy mode) |
| IRHEN            | <input type="checkbox"/>            | Internal reset holder enable bit<br>Unchecked : Internal resets are propagated as simple pulse on NRST pin<br>Checked : Internal resets drives NRST pin low until it is seen as low level   |

**Aktivace nastavení OB**

Log: 21:22:54 : Activating device: OK  
21:22:54 : Board : --  
21:22:54 : Chip ID: 0x466  
21:22:54 : BootLoader protocol version: 3.1  
21:22:57 : UPLOADING OPTION BYTES DATA ...  
21:22:57 : Bank : 0x00  
21:22:57 : Address : 0x1fff7800

Target information:  
Board: STM32G03x/STM32G04x  
Device: STM32G03x/STM32G04x  
Type: MCU  
Device ID: 0x466  
Revision ID: --  
Flash size: 64 KB - Default  
CPU: Cortex-M0+  
Bootloader Version: --

# Nahrání souboru xxxx.bin

STM32CubeProgrammer

Memory & File editing

Device memory sketch\_jan05c\_PWM\_PA0\_PB5\_G030\_ino.G03XJ\_LAB.bin

Address 0x0 Size 0x44C8

| Address    | 0        | 4        |
|------------|----------|----------|
| 0x00000000 | 20002000 | 08003741 |
| 0x00000010 | 00000000 | 00000000 |
| 0x00000020 | 00000000 | 00000000 |
| 0x00000030 | 00000000 | 00000000 |
| 0x00000040 | 08003791 | 08003791 |
| 0x00000050 | 08003791 | 08003571 |
| 0x00000060 | 00000000 | 08003791 |
| 0x00000070 | 08003791 | 08000921 |
| 0x00000080 | 08000959 | 08003791 |
| 0x00000090 | 00000000 | 08000989 |

Message: File download complete

Download

Log

- 21:28:45 : Address : 0x08000000
- 21:28:45 : Erasing memory corresponding to segment 0:
- 21:28:45 : Erasing internal memory sectors [0 8]
- 21:28:46 : Download in Progress:
- 21:28:48 : File download complete
- 21:28:48 : Time elapsed during download operation: 00:00:02.045

Live Update Verboisity level 1 2 3

Mazání FLASH 100%

UART configuration

Port COM4

Baudrate 115200

Parity Even

Data bits 8

Stop bits 1.0

Flow control Off

RTS 0

DTR 0

Read Unprotect (MCU)

TZEN Regression (MCU)

Target information

Board --

Device STM32G03x/STM32G04x

Type MCU

Device ID 0x466

Revision ID --

Flash size 64 KB - Default

CPU Cortex-M0+

Bootloader Version --

Výběr souboru

start nahrávání

Mazání FLASH

# Program – Wiring a Ardublock pro STM32G030J6M6

---

## Prezentace pana Bc. S. Nováka na

Viz.

[https://embedded.fel.cvut.cz/sites/default/files/kurzy/ETC22/Prednasky\\_ETC22\\_C/presentation\\_etc\\_Ardublock\\_4\\_2023.pdf](https://embedded.fel.cvut.cz/sites/default/files/kurzy/ETC22/Prednasky_ETC22_C/presentation_etc_Ardublock_4_2023.pdf)

a na

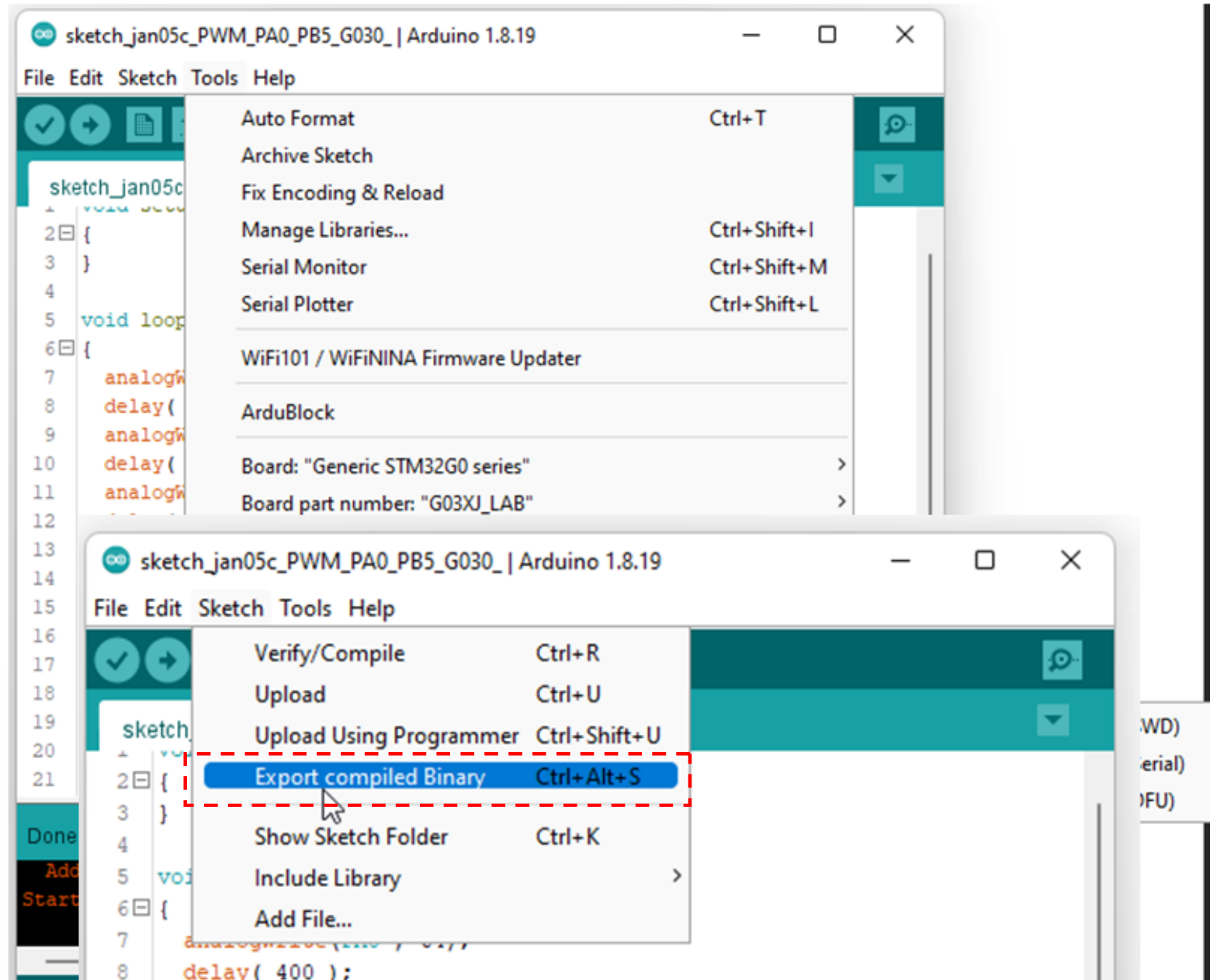
[https://embedded.fel.cvut.cz/sites/default/files/kurzy/ETC22/Prednasky\\_ETC22\\_C/abl\\_getting\\_started\\_Ardublock\\_4\\_2023.pdf](https://embedded.fel.cvut.cz/sites/default/files/kurzy/ETC22/Prednasky_ETC22_C/abl_getting_started_Ardublock_4_2023.pdf)

## Potřebné programové soubory- na [www ETC22](http://www.etc22.cz)



# Export přeloženého binárního souboru

Binární soubor  
Možno použít  
nezávisle pro  
Cube Programmer



# Označení pinů STM32G030J6M6, doplňková informace

Při programování, generace PWM signálu, pomocí Analog out nebo Tone, lze použít piny č. 8 jako PB5, pin č. 4 jako PA0

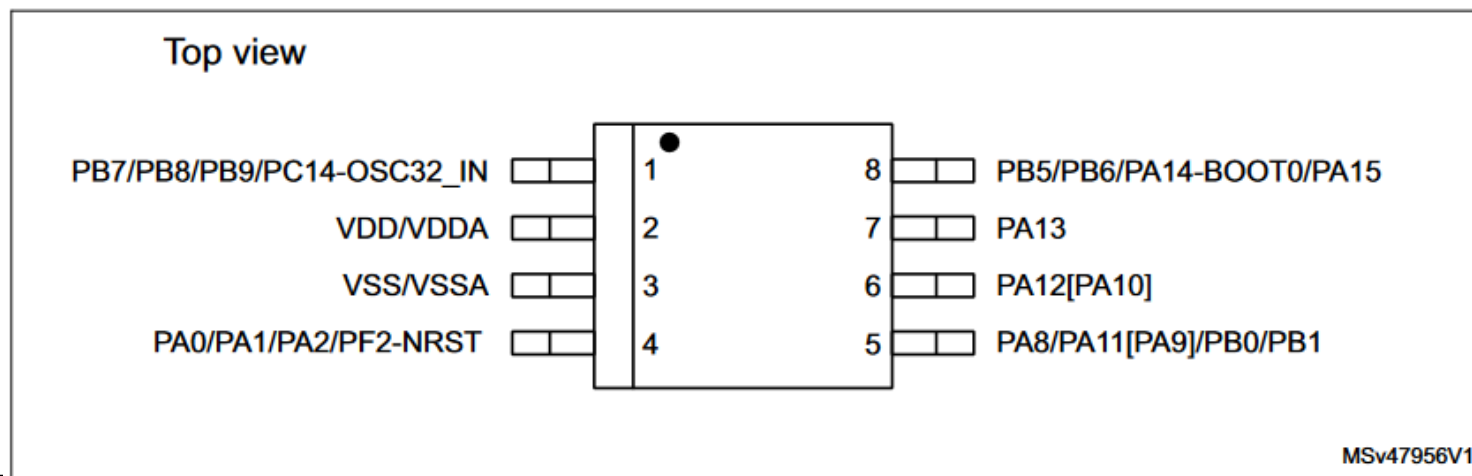
( Pin č. 5.a 6 jsou při experimentech blokovány kanálem UART, nicméně v případě potřeby je možno je též využít, avšak pin. č. 5 využívat jen jako výstupní a pin č. 6 jen jako vstupní. Jde o to, aby v mezi čase před odpojením převodníku UART/USB nedošlo ke kolizi.

Pro uvedení do režimu **BOOT** připojit pin. č. 8 přes rezistor 470 Ohmů na kladné napájecí napětí VDD= +3,3 V

Pin. č. 4 je vhodné používat jako výstupní. Pokud po zapnutí napájení na pinu č. 4 je nízká úroveň ( 0 V), zůstane procesor v RESET. Po odstaranění (0) se „rozeběhne“.

Pro spolehlivý **RESET** připojíme mezi **VDD** (napájení + 3,3 V) a **VSS** (zem) **vybíjecí rezistor 2k2**

Figure 10. STM32G031Jx SO8N pinout



# Raspberry PIP PICO jako osciloskop

---

Stránka <https://embedded.fel.cvut.cz/SDI>

[https://embedded.fel.cvut.cz/SDI/RP\\_PICO](https://embedded.fel.cvut.cz/SDI/RP_PICO)

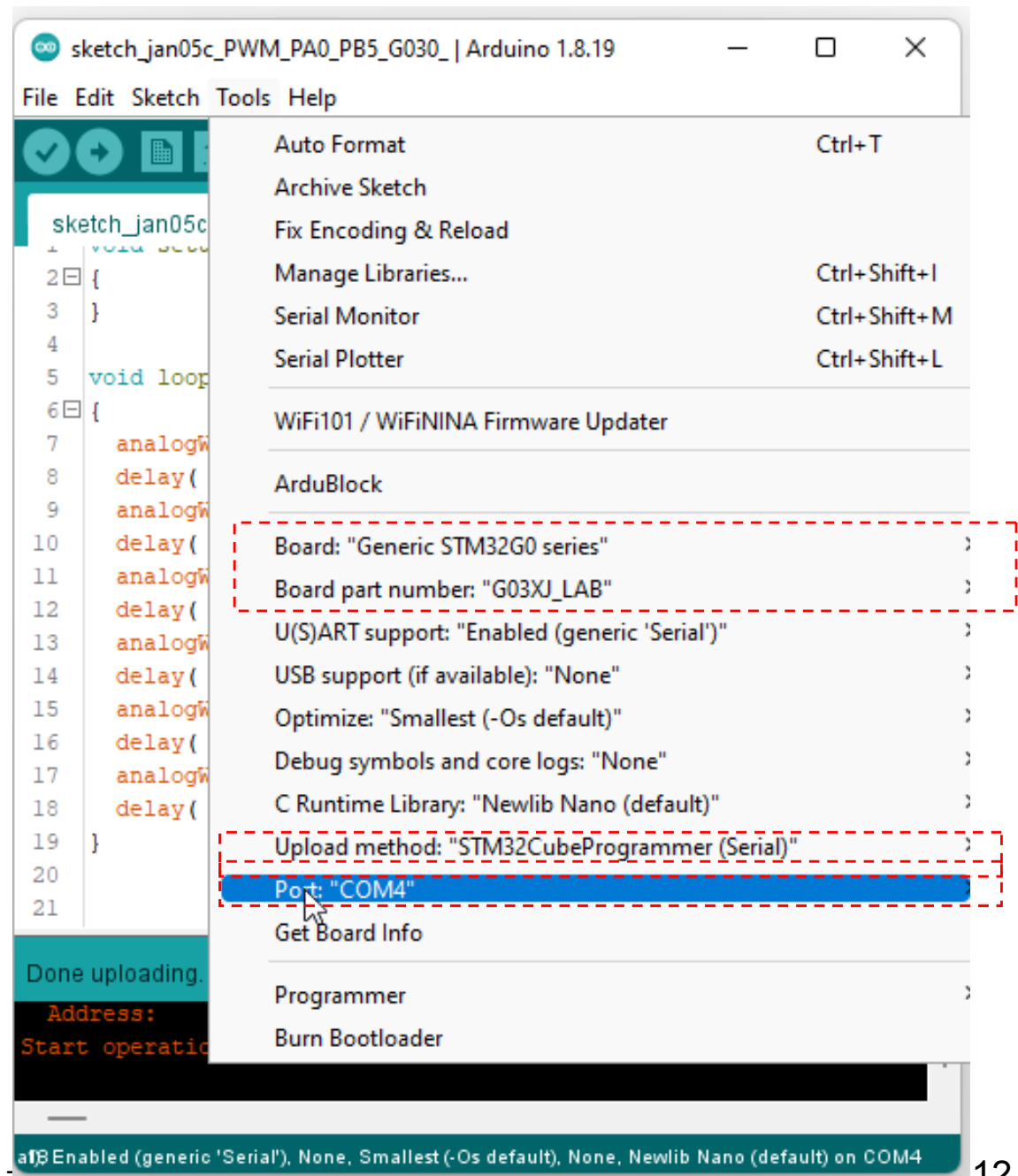
Osciloskop Webscope [https://embedded.fel.cvut.cz/SDI/RP\\_PICO/webscope](https://embedded.fel.cvut.cz/SDI/RP_PICO/webscope)

# Výběr COM portu

Volba metody nahrávání

„Upload method“

„G03XJ“ – náš modul



PA0 je pin. č. 4

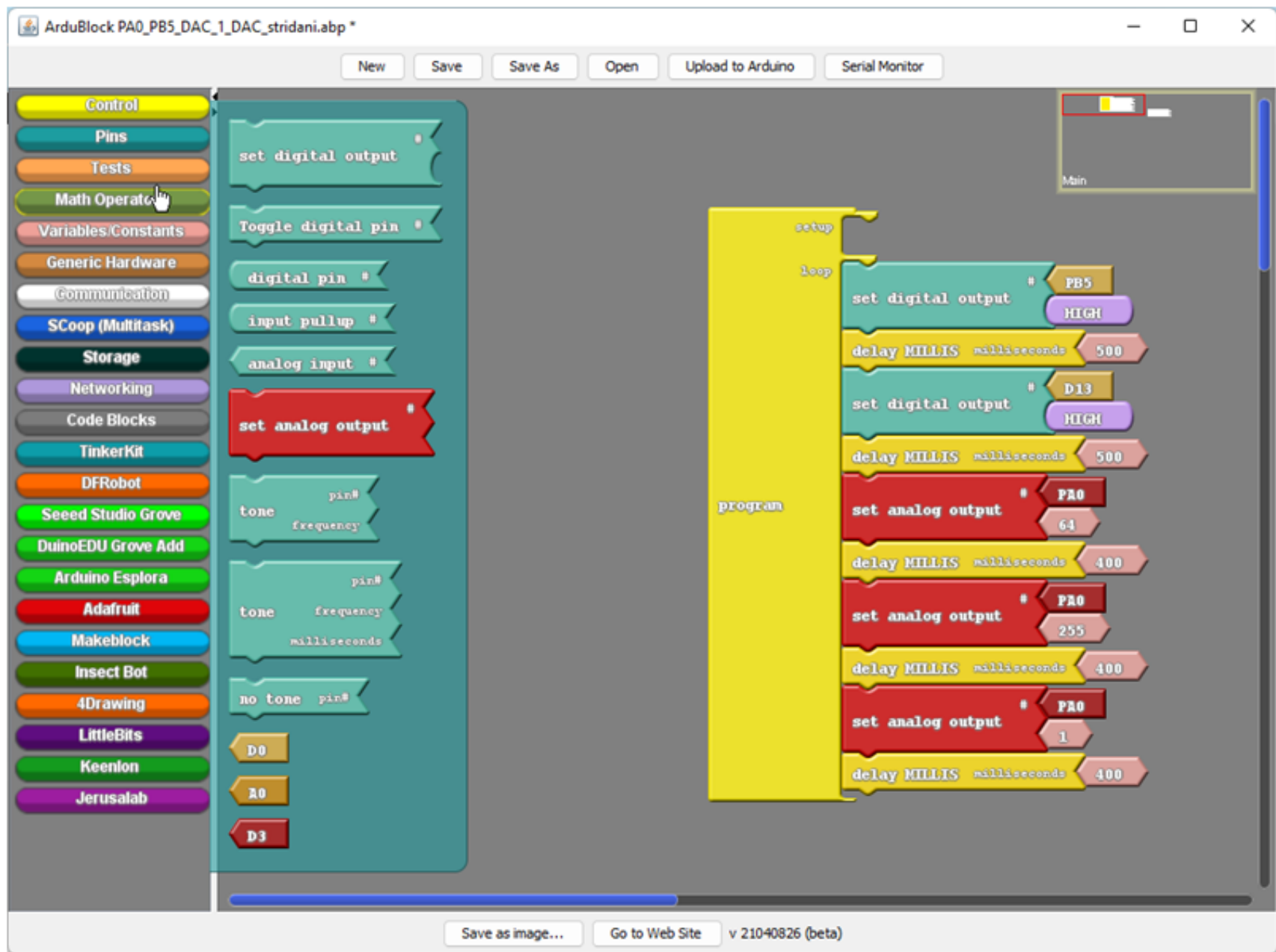
PB5 je pin č. 5

Můžeme použít LED na pinu  
č. 8



```
sketch_jan05c_PWM_PA0_PB5_G030_ | Arduino 1.8.19
File Edit Sketch Tools Help
sketch_jan05c_PWM_PA0_PB5_G030_
1 void setup()
2 {
3 }
4
5 void loop()
6 {
7   analogWrite(PA0 , 64);
8   delay( 400 );
9   analogWrite(PA0 , 255);
10  delay( 400 );
11  analogWrite(PA0 , 1);
12  delay( 400 );
13  analogWrite(PB5 , 64);
14  delay( 400 );
15  analogWrite(PB5 , 255);
16  delay( 400 );
17  analogWrite(PB5 , 1);
18  delay( 400 );
19 }
20
21
Done uploading.
Address:      : 0x8000000
Start operation achieved successfully
Enabled (generic 'Serial'), None, Smallest (-Os default), None, Newlib Nano (default) on COM4
```

# Grafické programování pomocí nadstavby Ardublock



# Raspberry PIP PICO jako osciloskop

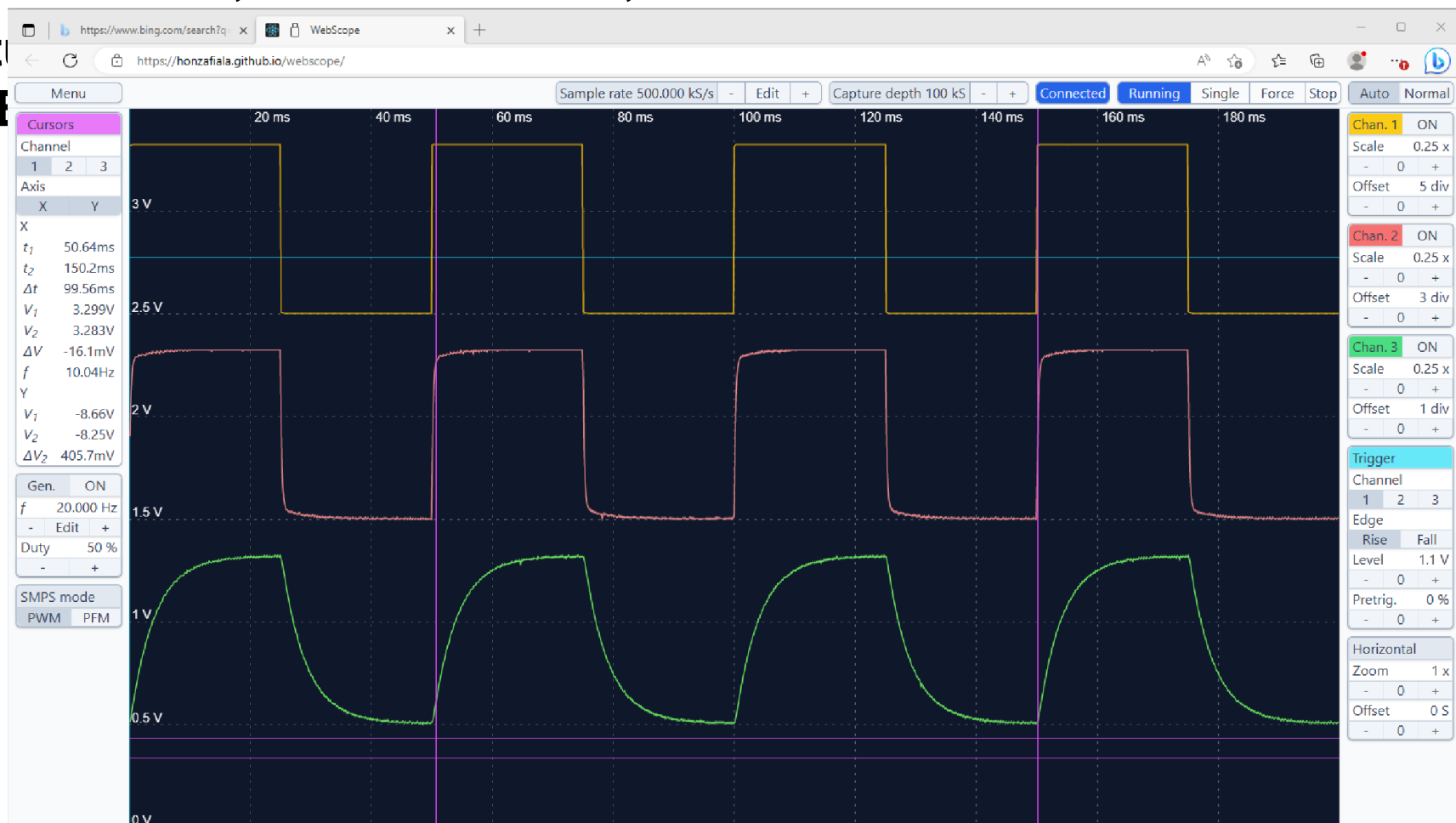
## Osciloskop Webscope

[https://embedded.fel.cvut.cz/SDI/RP\\_PICO/webscope](https://embedded.fel.cvut.cz/SDI/RP_PICO/webscope)

**Vstupy signálů Ch1 pin č. 31, Ch2 pin č. 32, Ch3 pin č. 34**  
**až 1x 500 kS/s, až 2 x 250 kS/s, až 3 x 166 kS/s**

**Výsti**

**Fl**

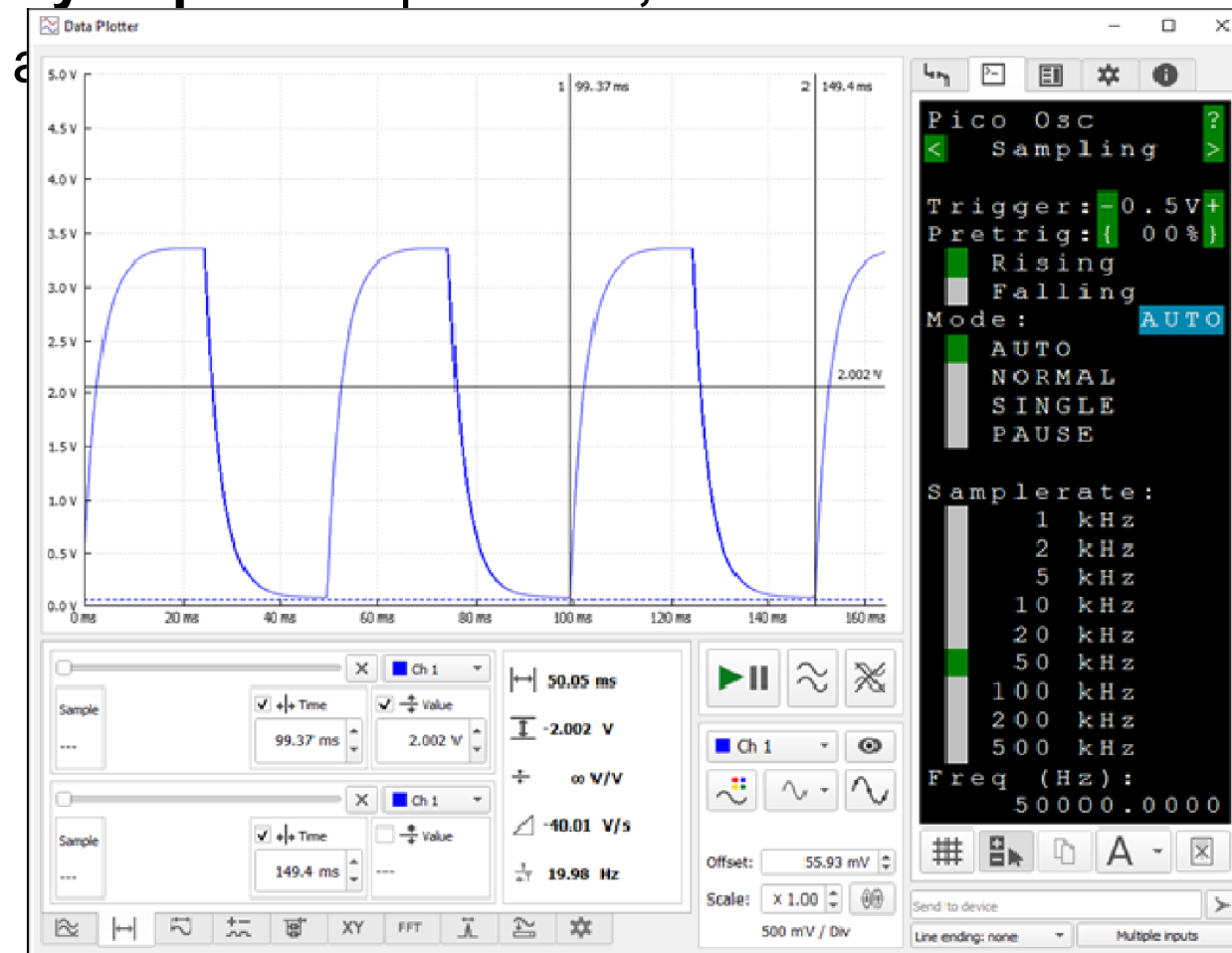


# Raspberry PIP PICO jako osciloskop

Stránka [https://embedded.fel.cvut.cz/SDI/RP\\_PICO/Osciloskop](https://embedded.fel.cvut.cz/SDI/RP_PICO/Osciloskop)

**Vstupy signálů Ch1 pin č. 31, Ch2 pin č. 32; až 1x 500 kS/s, až 2 x 250 kS/s**

**Výstup PWM pin. č. 21;**



**měření, ČVUT - FEL**



# Raspberry PIP PICO jako logický analyzátor

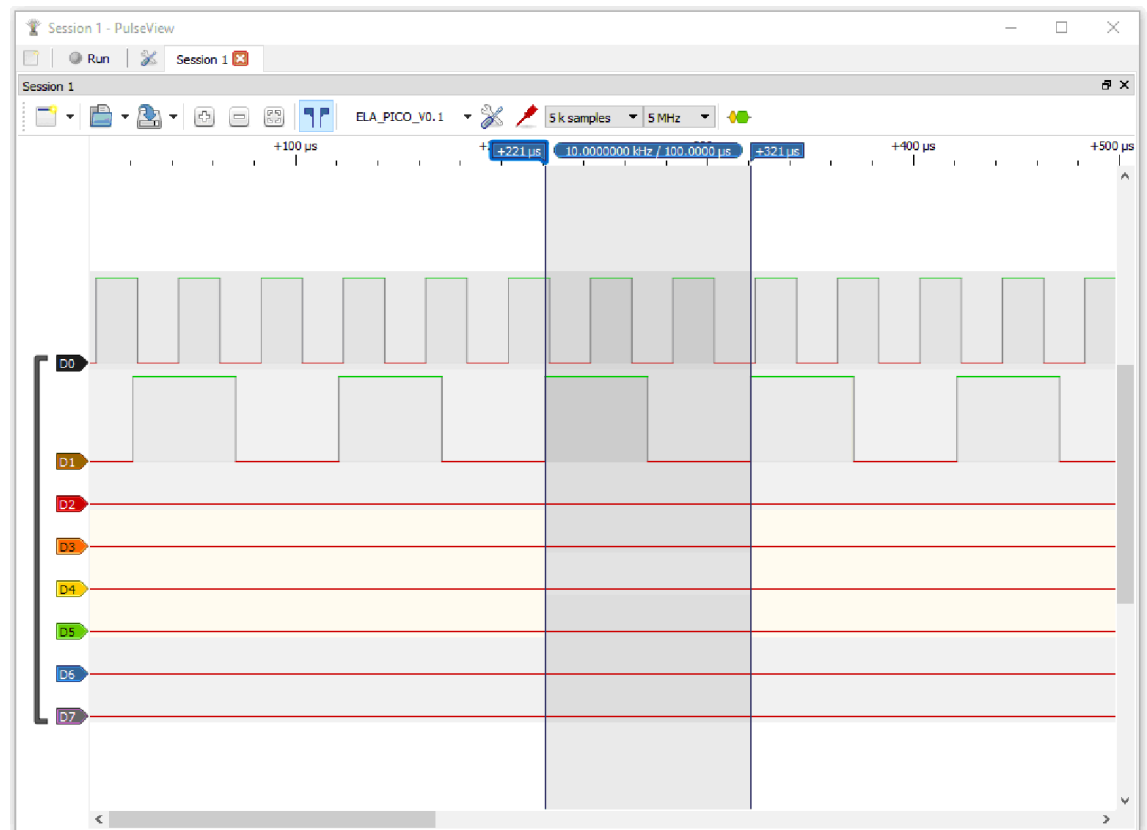
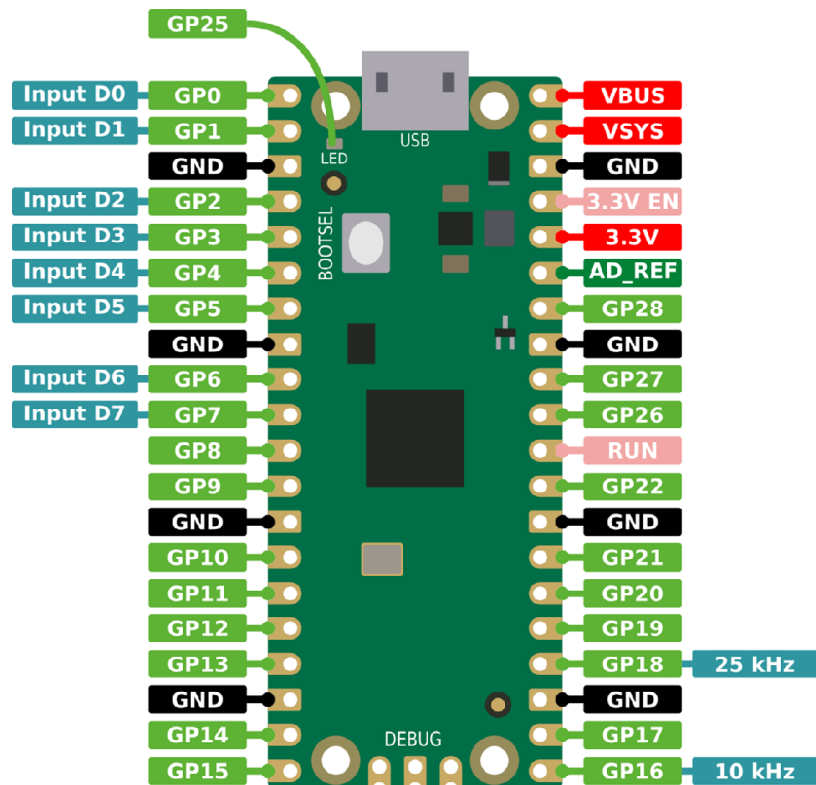
Stránka <https://embedded.fel.cvut.cz/SDI>

[https://embedded.fel.cvut.cz/SDI/RP\\_PICO/ELA](https://embedded.fel.cvut.cz/SDI/RP_PICO/ELA)

8 kanálů, až 40 MS/s, délka záznamu až 50 kS

PC Aplikace: **Sigrok PulseView**, podpora analýzy protokolů

autor (DP) Ing. Vít Vaněček, ČVUT – FEL, kat. měření, ČVUT - FEL



▪

---

Vyplnění dotazníku – pokračování v ETC22

**Konec**