**MCU**

* Arduino Nano rev.3
* Je potrebné skontrolovať, či má Arduino klon v labe rovnaký pinout ako originál

<https://www.laskakit.cz/arduino-nano-r3--atmega328p-klon--pripajene-piny/>

<https://www.arduino.cc/reference/en/language/functions/communication/spi/>

https://docs.arduino.cc/resources/pinouts/A000005-full-pinout.pdf

**Vysielacie rozhranie**

* Ai-Thinker **RA-02 SX1278** 433MHz LoRa modul
* Potrebuje osobitné napájanie (3V3), pri príjme má prúdový odber typ. 93mA (Nano má max. output 40mA na pin)

https://www.laskakit.cz/ai-thinker-ra-02-sx1278-433mhz-lora-modul/

<https://www.laskakit.cz/user/related_files/ra-01sc_specification.pdf>

<https://docs.ai-thinker.com/en/lora/man>

<https://docs.ai-thinker.com/_media/lora/docs/c048ps01a1_ra-02_product_specification_v1.1.pdf>

https://github.com/nopnop2002/Arduino-LoRa-Ra01S

https://www.hackster.io/shathiralakdilu/interfacing-sx1278-ra-02-lora-module-with-arduino-db8e1f

**Napájanie**

* **1x buck-boost + 1x step-down spínaný zdroj** (napätie sa mení v dvoch krokoch: batéria – 5V (napájanie Nano) -> 5V - 3V3 (napájanie LoRa rozhranie) – buck-boost pri baterke používam preto, aby sme vedeli využiť celú jej kapacitu, step-down/LDO nebude fungovať už tak od polovice kapacity baterky
* Odpájanie napájania v čase, kedy sa nemeria (**switch s časovačom**)
* Batéria 2x Li-ion článok (mali by tam byť 3000mAh 2x)

<https://www.analog.com/media/en/technical-documentation/data-sheets/MAX77827.pdf>

https://www.ti.com/product/TLV62569

https://cz.mouser.com/ProductDetail/Analog-Devices-Maxim-Integrated/MAX77827CEFD%2bT?qs=7MVldsJ5UaxDaeOSCVH4TQ%3D%3D

https://cz.mouser.com/ProductDetail/Texas-Instruments/TLV62569DBVT?qs=0C8XhJW8e4qp9%2F3ZjhGIMQ%3D%3D

**Senzory**

* 6x (?) **DS18B20**
* Zistiť, či by sa neoplatilo dať tam ešte nejaké dodatkové senzory (tlak, výška, vlhkosť,...)

<https://www.analog.com/media/en/technical-documentation/data-sheets/ds18b20.pdf>

<https://www.arduino.cc/reference/en/libraries/ds18b20/>

<https://navody.dratek.cz/technikuv-blog/zapojeni-teplotniho-senzoru-ds18b20.html>

https://pajenicko.cz/modul-s-digitalnim-cidlem-teploty-dallas-ds18b20-ky-001

**Ukladanie dát**

* Pre možnosť zálohy nameraných dát v prípade, kedy vypadne komunikácia, som pridala aj SD kartu (**microSD Card modul SPI**)
* Čítačka je k dispozícii v labe, SD karta neviem (asi treba dokúpiť)
* Na module v labe treba prepájkovať konektor z horizontálneho na vertikálny – bude to najpravdepodobnejšie 2.54mm rozostup, 01x06 Pin Header

<https://www.laskakit.cz/microsd-card-modul-spi/>

* V diskusii je uvedený problém s CS pinom a chýba tam údajne odpor (pravdepodobne pull-up pre problémový CS pin). Dodala som ho u nás do návrhu, treba to skontrolovať, ak tam naozaj nie je, je to problém, používame SPI na viac vecí, ak tam je, tak sa u nás na PCB-čku neosadí.

<https://www.laskakit.cz/user/related_files/sn74lvc125a.pdf>

<https://www.hwkitchen.cz/navody-hwkitchen/navod-na-pouziti-modulu-sd-karty-arduino-navody/>

https://www.arduino.cc/reference/en/libraries/sd/

**Prúdová spotreba**

* **DS18B20**: max. 1.5mA -> 9mA na všetky
* **RA-02 SX1278**:max. 93mA (pri vysielaní)
* **Arduino**: max. 200mA (pri všetkom aktívnom, nikdy nenastane)

**Veľmi približný výpočet života baterky:**

Prepočet ráta s: 2h spánok + 20s zasielanie dát + 60s meranie (tu bude treba otestovať, či senzory nepotrebujú čas na zahriatie a prispôsobenie pre lepšie meranie) + 20s spracovanie dát (prehnane veľa, jediné, čo sa bude robiť je zoradenie do jedného poľa, ktoré sa bude odosielať)

Obsah obrázku text, snímek obrazovky, číslo, dokument

Popis byl vytvořen automaticky

7300 h = 304.166667 dní do úplného vybitia

* Možno by bolo vhodné dať tam rovno nenabíjaciu baterku. Aj keď nebudeme Eco friendly, je lacnejšia a vymenila by sa raz za rok pri podobnej kapacite

<https://www.allaboutcircuits.com/tools/battery-lifetime-calculator/>

**Posielanie dát**

1. Využitie TheThingsNetwork:
   * <https://www.thethingsnetwork.org/>
   * obmedzené vysielanie, obmedzené ukladanie dát
   * Na UTKO máme gateway, dalo by sa dohodnúť s Mašek a spol. na registrácii cez školskú sieť
   * ide to zaregistrovať aj osobitne
2. Využitie čistej LoRa modulácie:
   * LoRa P2P komunikácia
   * zapožičala by som nám ako ako gateway Nucleo-WL55JC
   * <https://www.st.com/en/evaluation-tools/nucleo-wl55jc.html>
   * bez obmedzení na množstvo vysielania, obmedzený iba výkon, sme vo voľnom pásme
   * treba skontrolovať, či Nucleo vysiela na 868MHz alebo 433MHz (potrebujem 433MHz)