HAMÍKŮV KOUTEK

Zábavně naučný pdf magazín pro mládež, elektroniku a amatérské radio

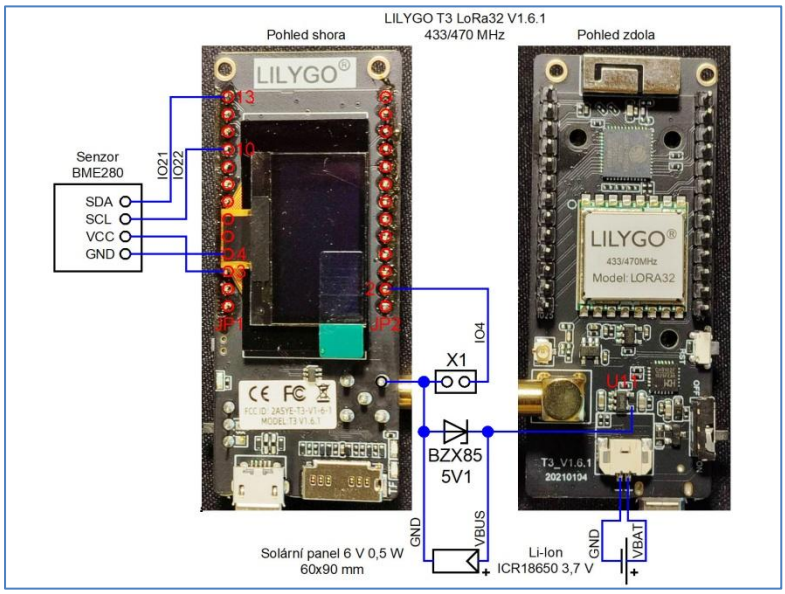
Číslo **462**

Z hamíka bastlení a telegraf dělá HAMa (radioamatéra), studium a stavba elektronických přístrojů dělá z HAMa vynálezce, badatele

LoRa APRS meteostanice

Tato konstrukce meteostanice vychází z článku OK1FET, zveřejněného v magazínu Hamíkův Koutek číslo 432. Svou konstrukci jsem výrazně zjednodušil. Vynechal jsem měření větru, srážek a maximálně zjednodušil program. Účelem bylo vyzkoušet funkci a dosah zakoupeného vývojového modulu s vysílačem LoRa na frekvenci 433,775 MHz v rámci povolení amatérské radiokomunikační služby a zároveň vyrobit maximálně jednoduchou meteostanici pro bezobslužné měření.

Meteostanice používá *systém APRS* (Automatic Packet Reporting System), což je otevřený komunikační systém provozovaný radioamatéry a dobrovolníky po celém světě. Konstrukce meteostanice využívá levný vývojový modul LILYGO T3 LoRa V1.6.1. Tento modul je založen na mikropočítači ESP32 a obsahuje Wi-Fi, Bluetooth, LoRa, OLED, slot pro SD kartu, konektory pro externí anténu a obvody pro nabíjení a provoz z jednoho Li-Ion článku. Modul je určen pro zařízení IoT, telemetrii a komunikaci na velké vzdálenosti při velmi nízké spotřebě energie. K programování modulu můžete využít prostředí Arduino IDE, kde najdete mnoho ukázkových příkladů. Existují dvě varianty modulu podle osazeného LoRa čipu SX1276 (868/915 MHz) nebo SX1278 (433/470 MHz).

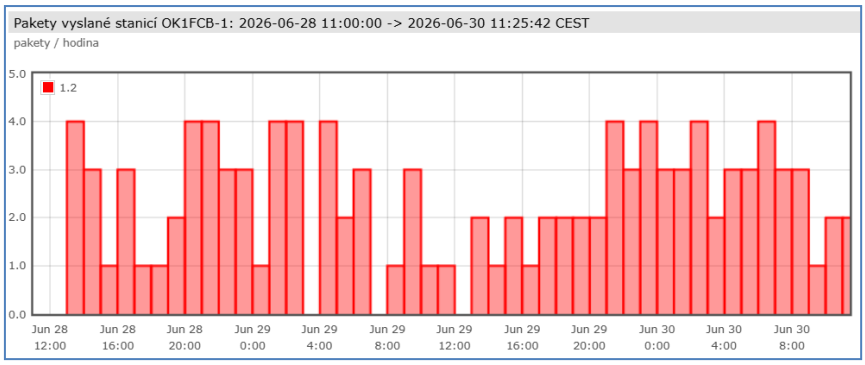


Moji verzi programu si můžete stáhnout na stránkách OK1FCB. Program je uložen jako soubor TXT, ale změnou přípony souboru na INO získáte originální program pro prostředí Arduino IDE. V nastavení Arduino IDE přidejte URL *https://dl.espressif.com/dl/package_esp32_index.json* a nainstalujte knihovnu esp32. Potom vyberte desku TTGO LoRa32-OLED. V programu na řádku 12 místo OK1XXX-1 zadejte svoji volací značku a místo

5022.67N/01604.22E

zadejte souřadnice umístění vaší stanice. Souřadnice můžete odečíst třeba z mapy na stránkách APRS. Program je dobře komentován. Například změnou parametru „doba_spanku" na řádku 13 změníte periodu vysílání zpráv. Vysílání zpráv omezte na nezbytné minimum (snížíte spotřebu energie, množství dat a vzájemné rušení). Při ladění programu můžete použít sériový monitor prostředí Arduino IDE.

Na obrázku výše je schéma zapojení meteostanice. Pokud je propojka X1 spojena, je vypnuto zobrazení následující zprávy na displeji a indikace vysílání zelenou LED. Pokud je propojka X1 rozpojena, vše je zapnuto. Program po zapnutí napájení nebo resetu mikropočítače okamžitě vyšle první zprávu. Potom z důvodu úspory energie uvede mikropočítač do hlubokého spánku do dalšího vysílání. V základním nastavení programu vysílá stanice zprávu každých 15 minut, ale četnost zachycených zpráv v síti APRS bude menší. Zvláště v odpoledních hodinách dochází k ohřevu zemského povrchu a ke změnám vertikálního teplotního gradientu. Tyto změny mohou způsobovat omezení dosahu a výpadky přenosu.

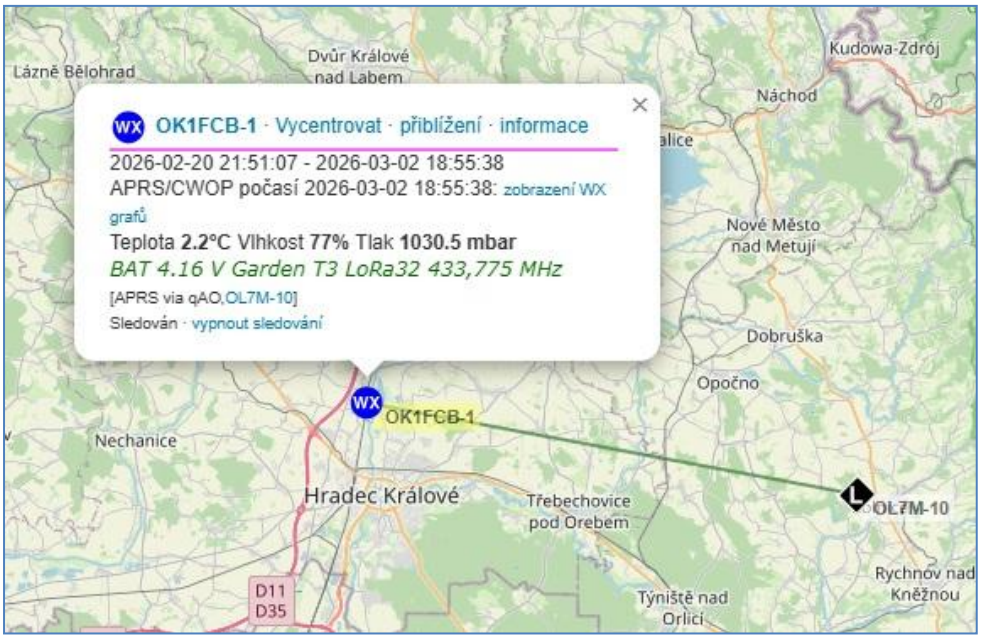


Kromě počasí lze meteostanici použít pro sledování aktuálních podmínek šíření radiových vln v pásmu 70 cm. Pro experimenty jsem si vyrobil směrovou tříprvkovou anténu pro pásmo 70 cm uchycenou k plastové trubce a umístěnou asi 3 m nad zemí. Krátký přívod k anténě je z ustřiženého SMA-01-0.5 kabelu (TME) délky 50 cm. Moje anténa nemá přímou viditelnost na žádnou LoRa iGate ani digipeater, a tak dosah mé stanice závisí především na odrazech a teplotním gradientu nad zemí, který ovlivňuje zakřivení paprsku (refrakce).

Seznam stanic které slyšely **OK1FCB-1** přímo přes rádio – 2026-06

volací znak	pkts	poprvé zaznamenán - CEST	naposledy zachycen	nejdelší (tx => rx)	nejdelší z - CEST
OK0BAF-10	685	2026-06-01 09:17:44	2026-06-30 10:37:37 JO70VG > JN89AR	59.9 km 165°	2026-06-30 10:37:37
OL7M-10	323	2026-06-02 19:57:52	2026-06-28 22:42:31 JO70VG > JO80CF	28.7 km 100°	2026-06-28 22:42:31
OK0DBF-10	537	2026-06-01 02:33:40	2026-06-30 08:22:53 JO70VG > JO80JD	72.8 km 99°	2026-06-30 08:22:53

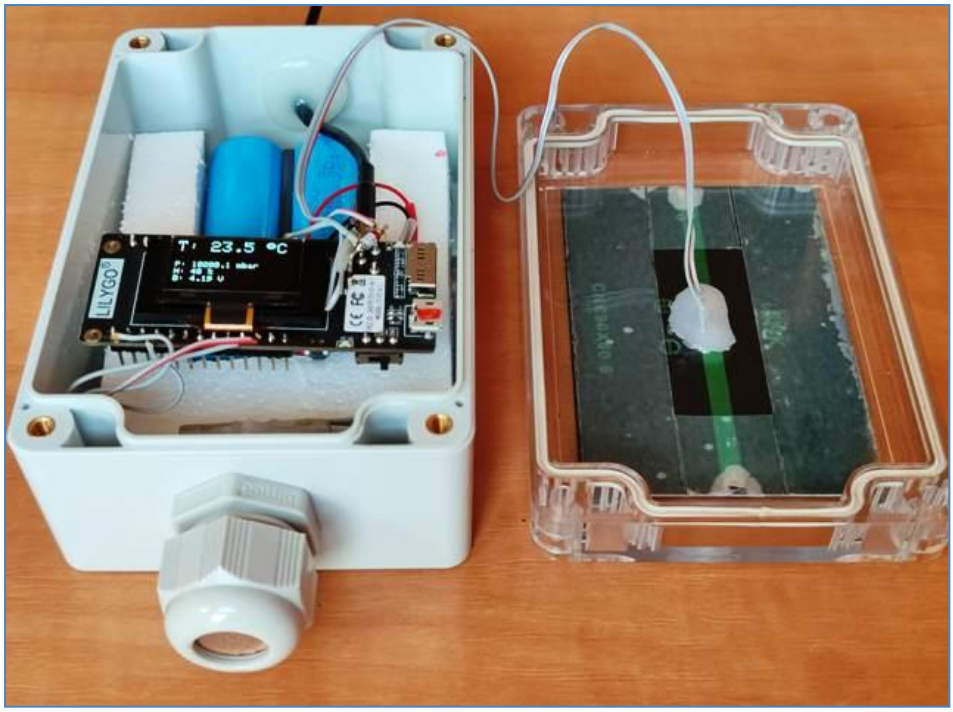
LoRa (Long Range) je fyzická vrstva bezdrátové komunikace založená na CSS (Chirp Spread Spectrum) modulaci. Používá se hlavně v IoT pro malé objemy dat s velmi nízkou komunikační rychlostí a velmi nízkou spotřebou energie. Přijímač LoRa dokáže dekódovat extrémně slabé signály pod úrovní šumu. Například při nastavení SF12 a šířce pásma 125 kHz je přijímač schopen dekódovat pakety i při SNR kolem -20 dB. Výrobce uvádí maximální citlivost až -148 dBm při nejpomalejších režimech LoRa. V běžném provozu bývá dosažitelná citlivost nižší. Běžně lze dekódovat pakety s RSSI -128 dBm při SNR -12 dB.



Podle podmínek šíření mohou vyslané pakety zachytit různé protistanice. Aktuální přehled o tom, které protistanice vyslané pakety zachytily, najdete v záložce „Zdrojový paket". Měsíční statistiku najdete v záložce „Informace o stanici".

Zatím nejvzdálenější potvrzený příjem mám od stanice OK2ULQ-11 (Beskydy - 182 km) v únoru 2026.

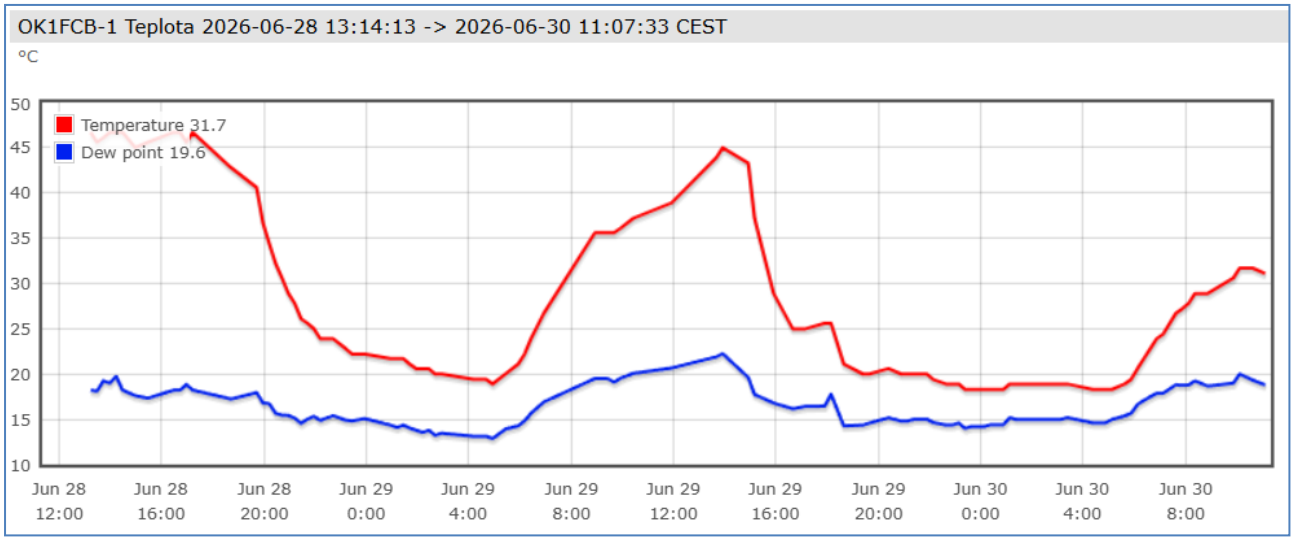
Meteostanice je zabudovaná do plastové skříňky G2104C (TME) o rozměrech 80x120x55 mm. Na víku je oboustrannou lepicí páskou přilepen solární panel 6 V/0,6 W/60x90 mm (laskakit). Paralelně k solárnímu panelu musí být trvale připojena Zenerova dioda 5V1 s minimálním ztrátovým výkonem 1,3 W (například BZX85 5V1) pro omezení napětí naprázdno. Jako akumulátor jsem použil dva paralelně spojené Li-Ion články 3,7 V ICR18650 (2x 2400 mAh) demontované ze staré baterie notebooku. Kapacita použitého akumulátoru je více než dostačující, klidně by stačil jeden článek s menší kapacitou. Napětí plně nabitého akumulátoru je 4,2 V. Měřené aktuální napětí akumulátoru se programově vkládá do poznámky každé vyslané zprávy. Pro přesné měření napětí akumulátoru doporučuji překontrolovat nastavení hodnoty konstanty VREF v programu na řádku 10.



Pro měření teploty, vlhkosti a tlaku jsem použil doporučený senzor BME280 připojený na sběrnici I2C. Z důvodu snížení spotřeby jsem na desce odpojil předřadný rezistor signalizační červené LED (1 kΩ). Pozor, na trhu existují různá provedení senzoru. Liší se velikostí, osazením LED, ale také pořadím vodičů na připojovacích svorkách (sledujte popis vašeho senzoru). Pomocí lepicí pistole jsem senzor zabudoval do plastové kabelové vývodky a vstup překryl kouskem látky z dámských punčoch proti vniku hmyzu.

Schéma modulu LILYGO T3 LoRa V1.6.1 je možné stáhnout na stránkách GitHubu. Napájení modulu je zajištěno z USB kabelu (VBUS) nebo z připojeného 3,7 V Li-Ion akumulátoru (VBAT). Automatické přepínání mezi zdroji zajišťuje tranzistor Q1 a dioda D1 na výstup s označením potenciálu +5 V. Z tohoto výstupu jsou napájeny lineární stabilizátory, které zajišťují napětí VCC a 3V3. Nabíjení Li-Ion akumulátoru řídí obvod U11 (TP4054) napájený z VBUS. Mimo USB konektoru není VBUS na desce modulu nikde vyveden. Pokud se chcete vyhnout použití USB konektoru pro připojení solárního panelu, můžete kladný pól solárního panelu opatrně přiletovat přímo na vstup (pin 4) obvodu U11 (viz schéma meteostanice). Energie ze solárního panelu sama nestačí pro korektní chod modulu, proto musí být trvale připojen akumulátor přepínačem 2JP1 v pozici ON. Modul má standardně připojený SMA anténní konektor, ale přepájením rezistoru nulové hodnoty R29 na pozici R28 můžete využít malý UFL konektor hned vedle SMA konektoru.

Jiří Martinek, OK1FCB, *jirka_martinek@seznam.cz*



Vzhledem k tragédii a stále pokračujícím záchranným a pátracím akcím po dvojici silných zemětřesení ve Venezuele, jsou radioamatéři z celého světa zapojeni do akce a pomáhají zajišťovat nouzovou komunikaci.

Všichni radioamatéři jsou proto žádáni, aby ponechali kmitočet 7135 kHz v pásmu 40 m zcela volný pro tísňový provoz. Karel Matoušek, OK1CF

Na rozhledně Šibenik redaktorka Českého rozhlasu natočila s Jardou OK1JHR reportáž o vysílání z rozhleden. Info: Alexandr Seidl OK4AS/OK1VOF

https://hradec.rozhlas.cz/rozhledny-ve-vzduchu-projekt-radioamateru-spojuje-cely-svet-bez-ohledu-na-9627018

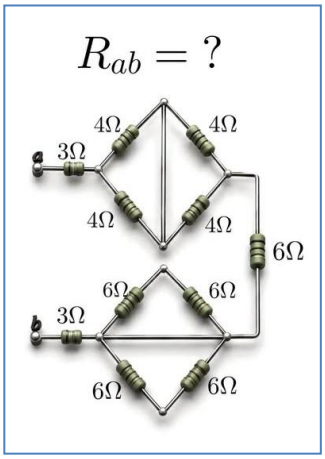
Výsledky Minitestíku z HK 461 Bazén

Bazén má plochu 25 x 12,5 = 312,5 m^2
Plocha okolo, včetně bazénu je 29 x 16,5 = 478,5 m^2
Rozdíl je plocha chodníku: 478,5 – 312,5 = 166 m^2
Tomáš Pavlovič poznamenává: pokud by měly být rohy chodníku zaobleny, tak by plocha byla 150 + 4 π = přibližně 162,57 m^2.
Jako první správně odpověděl a získal **30 bodů:** Matěj Juránek (11).
20 bodů získali: Svatoslav Svoboda (14), Jiří Urban (17).
10 bodů získali: Jiří Němejc OK1CJN (76), Zdeněk Lenčuk OK1LZ (80), Tomáš Pavlovič (46), Miroslav Vonka (70).

Všichni soutěžící budou v dubnu 2027 odměněni věcnými cenami.

Náš Minitestík

Jaký je výsledný odpor této soustavy rezistorů? ►



Poslal Antonín Juránek, OK7AJ

Řešení posílejte **nejpozději ve čtvrtek,** výhradně na *dpx@seznam.cz*
Řešitelé, uvádějte svůj věk.

Ždibec moudra na závěr Benjamin Disraeli

Jako pravidlo platí: ten, kdo má nejvíce informací, bude mít největší úspěch v životě.

HAM je mezinárodně používaný pojem pro radioamatéra
HAMÍK je tedy mladý, začínající, budoucí radioamatér

Toto číslo vyšlo 11. července 2026
Vychází každou sobotu v 00:00 h

HAMÍKŮV KOUTEK je určen pro vedoucí a členy elektro - radio – robo kroužků, jejich učitele, rodinné kluby, rodiče, prarodiče a všechny příznivce práce s mládeží.

Všechna předchozí čísla HK, adresy kroužků, stavební návody a mnoho dalšího najdete na *https://www.hamik.cz/*
© Petr Prause, OK1DPX, redakce HAMÍK, Čechovská 59, 261 01 Příbram, tel. 728 861 496, *dpx@seznam.cz*