

Názov systému: **Systém senzorov na sledovanie včelieho úľa s centrálnym monitoringom**

Projektová dokumentácia na systém senzorov na sledovanie včelieho úľa s centrálnym monitoringom

Požadovaná funkcionálnosť z pohľadu zákazníka:

Zariadenie má sledovať pomocou rôznych senzorov správanie sa úľa s včelami.

Cieľom systému je sledovať viaceré alebo všetky parametre uvedené nižšie. Vzhľadom na ceny senzorovej techniky sa požaduje modulárnosť zariadenia

Systém má slúžiť na zber dát, ktoré budú vstupom do SW, ktorý ich následne spracuje.

1. Komunikácia systému s okolím

Systém má byť napojený cez GSM modul na centrálny monitoring cez GSM sieť. Konfigurácia pripájacích parametrov monitora bude riešená cez wifi rozhranie napríklad z notebooku. Po pripojení na server bude možné konfiguračné parametre meniť zo servera. Tie sa stanú platnými po najbližšej komunikácii monitora s úľom. Na centrálny monitoring budú posielané správy cez GSM sieť TCP/IP protokolom. Hustota komunikácie bude závisieť od nastavení zariadenia, dáta však budú posielané tak, aby množstvo prenesených paketov bolo minimálne.

Napájanie systému bude zo solárneho článku a akumulátora. Stav nabitia akumulátora bude súčasťou správ pre centrálny monitoring. Na stav nabitia akumulátora je možné nastaviť trigger.

Hustota zasielania správ o stave monitora (mimo trigrov) bude nastaviteľná užívateľom na serveri.

Vybrané kritické správy (napr. pohyb úľa a nová GSM pozícia ako aj prekročenie trigrov) budú zasielané okamžite v čase vzniku informácie (pohybu úľa, prekročenie trigra).

Centrálny monitoring bude sledovať, kedy sa úľ naposledy prihlásil. Na serveri bude možné nastaviť trigre (na základe akej udalosti alebo prekročenia ktorého parametra treba poslať email na definovanú adresu). Hodnoty trigrov sú nastavované na serveri, ale sledované monitorom v úli. Tým je umožnená okamžitá notifikácia v prípade prekročenia parametra, kde je nastavený trigger (napr. zvýšenie váhy úľa nad nastavenú hodnotu).

Základný modul bude obsahovať

- GSM komunikátor,
- GPS,
- wifi pre nastavenie komunikačných parametrov monitora,
- meranie teploty a RH vnútri a vonku (na povrchu úľa – asi vpredu),

- fotovoltaiku na streche úľa.

2. **Predpokladané elektromechanické prevedenie a parametre:**

Informácie z týchto snímačov budú spracovávané štatisticky.

Podľa času prítomnosti a odhadovaného počtu včiel v danom čase na dvojici snímačov bude určený počet včiel a ich smer pohybu.

V prípade merania frekvenčného spektra bude zvuk zosnímaný digitálnym mikrofónom a spracovaný metódou FFT vo frekvenčnom spektre min. 100Hz až 10kHz.

Frekvenčný obraz bude pozostávať minimálne zo 16 bodov s prislúchajúcimi amplitúdami. Hustota merania bude menšia alebo rovná 1 sekunde. Na server budú odosielané agregované (spriemerované) dáta v nastaviteľných intervaloch.

Parametre zariadenia:

| veličina | Minimálny rozsah | | presnosť | Poznámky |
|-----------------------------|--|-----------------------|-------------|------------------|
| | min. | max. | | |
| Teplota | -20°C | +60°C | +/- 0,7 % | |
| Vlhkosť | 10% | 90% | +/- 3 % | |
| VOC | 0 ppm | 1000 ppm | +/- 15 % | ethanol |
| Tlak | 50 kPa | 110 kPa | +/- 0,5 kPa | |
| Pohyb (accelerácia) | 0 | +/- 16 G | N/A | |
| Prach | 0 mg/m ³ | 0,5 mg/m ³ | N/A | Intervalové mer. |
| Infra teplota (4 body) | -20 °C | + 60°C | +/- 2°C | Intervalové mer. |
| Pohyb včiel dnu a von z úľa | Na základe riešenia dodávateľa | | | |
| Frekvenčné spektrum zvuku | Na základe riešenia dodávateľa | | | |
| Váha | 0kg | 200kg | +/-1% | Intervalové mer. |
| GSM | 850/900/1800/1900MHz, GPRS Class 12 option: SSL3.0, TLS1.0, TLS1.1, TLS1.2 | | | |
| GPS | GPS, GLONASS, and QZSS, Horizontálna presnosť: <2,5m | | | |
| Napájanie | akumulátor Li-ion 3,7V, min 4Ah (hodnota bude určená počas testovania prototypu) | | | |
| Solárny článok | min 2W (hodnota bude určená počas testovania prototypu) | | | |

Niektoré parametre budú merané v definovaných intervaloch tak, aby spotreba energie bola minimalizovaná.

| | Umiestnenie senzora |
|---|---------------------|
| Základný modul | vnútri |
| Váha | vonku |
| VOC | vnútri |
| Tlak | vnútri/vonku |
| Prach | vonku |
| Infra snímanie teploty v úli v 4 bodoch | vnútri |
| Pohyb včiel dnu / von | vnútri / vonku |
| Frekvenčné spektrum zvuku včiel v úli | vnútri |

3. Mechanické prevedenie:

Základný modul bude montovaný do hornej časti úľa tak, aby senzory neboli prelepené včelím voskom (dôležité pri všetkých senzoroch merajúcich kvalitu vzduchu).

Vonkajšie senzory a solárny panel budú montované z vonkajšej časti úľa tak, aby ich nebolo potrebné demontovať počas prepravy.

Senzor pohybu včiel bude montovaný do vstupného otvoru úľa.

Váha bude jednoduchej, prevažne kovovej konštrukcie s namontovanými snímačmi sily a jednoduchým krytom s maximálnou zaťažiteľnosťou do 200 kg.

Všetky súčasti zariadenia budú z hľadiska ochrany voči vonkajšiemu prostrediu triedy minimálne IP54 vždy s prihliadnutím na funkčnosť senzorov.

4. Práca so zariadením:

Zariadenie po zapnutí nadviaže komunikáciu so serverom. Ak zo servera dostane príkaz na zmenu svojich parametrov, tieto vykoná a výsledok pošle na server. Následne na server preposiela namerané parametre v definovaných časových intervaloch a informácie o prekročení trigrov okamžite v čase, keď udalosť nastala. V čase keď nevykonáva meranie zariadenie prechádza do spánku, čím sa šetrí energia. GPS pozícia je meraná iba v prípade, keď akcelerátory zaznamenali zmenu polohy. Zariadenie by malo byť schopné trvalej prevádzky niekoľko rokov bez zásahu ak solárne články dostanú dostatočnú energiu.

5. Predmet zákazky

Predmetom zákazky je dodanie projektovej dokumentácie (ďalej aj „PD“), na základe ktorej objednávateľ môže pristúpiť k zadaniu realizácie systému senzorov na sledovanie včelieho úľa s centrálnym monitoringom.

PD musí obsahovať minimálne:

- výkresovú časť + vizualizáciu,
- textovú časť s opisom systému vrátane minimálnej špecifikácie každej položky systému (z hľadiska materiálu, špecifikácií vrátane uvedenia konkrétnych výrobkov/značiek (vrátane prípadných alternácií) spĺňajúcich požiadavky verejného obstarávateľa, ktoré majú, resp. môžu byť zabudované do systému) (poznámka: za podmienky dodržania všetkých, vyššie uvedených minimálnych požiadaviek objednávateľa),
- minimálne požiadavky na server (vrátane softvéru pre informačný systém včelstiev k serveru),
- manuál / príručku pre zostavenie a používanie systému,
- Dodávateľ PD odovzdá objednávateľovi v papierovej aj v elektronickej podobe.

Vzhľadom na charakter predmetu zákazky, ako aj na spôsob obstarania zákazky (Projektová dokumentácia na výrobu systému senzorov na sledovanie včelieho úľa s centrálnym monitoringom a Software pre informačný systém včelstiev) musia byť pripravené tak, že budú podporovať vzájomnú integráciu = prenos údajov (resp. budú pripravené na vytvorenie tejto integrácie)), predmetom zákazky je aj

- poskytnutie súčinnosti objednávateľovi, resp. dodávateľovi **Software pre informačný systém včelstiev** (spolupráca + súčinnosť),
- poskytnutie výhradnej licencie objednávateľovi s možnosťou udeľovania sublicencií,
- 2 prototypy (slovom: dva prototypy) zariadenia zodpovedajúce výrobnej dokumentácii zariadenia.