

Zabezpečení úlů proti vandalizmu a přesunu včelstev

Jozef JUSKO

Bakalářská práce
2019



Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně
Fakulta aplikované informatiky

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Jozef Jusko**
Osobní číslo: **A15752**
Studijní program: **B3902 Inženýrská informatika**
Studijní obor: **Bezpečnostní technologie, systémy a management**
Forma studia: **kombinovaná**

Téma práce: **Zabezpečení úlů proti vandalismu a přesunu včelstev.**
Téma anglicky: **Protection of Hives against Vandalism and their Movement**

Zásady pro vypracování:

1. Popište základní principy včelaření a konstrukci úlů.
2. Vysvětlete hlavní příčiny vandalismu a loupeží úlů.
3. Vyberte vhodné zabezpečovací technologie použitelné pro úly.
4. Na konkrétním příkladu navrhnete zabezpečení sestavy volných úlů nebo včelínů.
5. Porovnejte náklady na zabezpečení s hodnotou úlů a včelstev.
6. Odhadněte další vývoj těchto systémů.

Rozsah bakalářské práce:

Rozsah příloh:

Forma zpracování bakalářské práce: **tištěná/elektronická**

Seznam odborné literatury:

1. LUKÁŠ, Luděk a kolektiv. *Bezpečnostní technologie, systémy a management I.* Zlín: VeRBuM, 2011. ISBN 978-80-87500-05
2. LUKÁŠ, Luděk a kolektiv. *Bezpečnostní technologie, systémy a management II.* Zlín: VeRBuM, 2012. ISBN 978-80-87500-19-4
3. LUKÁŠ, Luděk a kolektiv. *Bezpečnostní technologie, systémy a management III.* Zlín: VeRBuM, 2013. ISBN 978-80-87500-35-4
4. VESELÝ, Vladimír a kolektiv. *Včelařství.* Praha: Brázda, 2013. ISBN 978-802-090-3990
5. *Český svaz včelařů. Včelařství v Česku.* Praha: Český svaz včelařů, 2008.

Vedoucí bakalářské práce:

Ing. Rudolf Drga, Ph.D.

Ústav bezpečnostního inženýrství

Datum zadání bakalářské práce:

14. prosince 2018

Termín odevzdání bakalářské práce:

15. května 2019

Ve Zlíně dne 14. prosince 2018

doc. Mgr. Milan Adámek, Ph.D.
děkan



Ing. Jan Valouch, Ph.D.
ředitel ústavu

Prohlašuji, že

- beru na vědomí, že odevzdáním bakalářské práce souhlasím se zveřejněním své práce podle zákona č. 111/1998 Sb. o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o vysokých školách), ve znění pozdějších právních předpisů, bez ohledu na výsledek obhajoby;
- beru na vědomí, že bakalářská práce bude uložena v elektronické podobě v univerzitním informačním systému dostupná k prezenčnímu nahlédnutí, že jeden výtisk bakalářské práce bude uložen v příruční knihovně Fakulty aplikované informatiky Univerzity Tomáše Bati ve Zlíně a jeden výtisk bude uložen u vedoucího práce;
- byl/a jsem seznámen/a s tím, že na moji bakalářskou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb. o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon) ve znění pozdějších právních předpisů, zejm. § 35 odst. 3;
- beru na vědomí, že podle § 60 odst. 1 autorského zákona má UTB ve Zlíně právo na uzavření licenční smlouvy o užití školního díla v rozsahu § 12 odst. 4 autorského zákona;
- beru na vědomí, že podle § 60 odst. 2 a 3 autorského zákona mohu užít své dílo – diplomovou/bakalářskou práci nebo poskytnout licenci k jejímu využití jen připouští-li tak licenční smlouva uzavřená mezi mnou a Univerzitou Tomáše Bati ve Zlíně s tím, že vyrovnání případného přiměřeného příspěvku na úhradu nákladů, které byly Univerzitou Tomáše Bati ve Zlíně na vytvoření díla vynaloženy (až do jejich skutečné výše) bude rovněž předmětem této licenční smlouvy;
- beru na vědomí, že pokud bylo k vypracování bakalářské práce využito softwaru poskytnutého Univerzitou Tomáše Bati ve Zlíně nebo jinými subjekty pouze ke studijním a výzkumným účelům (tedy pouze k nekomerčnímu využití), nelze výsledky bakalářské práce využít ke komerčním účelům;
- beru na vědomí, že pokud je výstupem bakalářské práce jakýkoliv softwarový produkt, považují se za součást práce rovněž i zdrojové kódy, popř. soubory, ze kterých se projekt skládá. Neodevzdání této součásti může být důvodem k neobhájení práce.

Prohlašuji,

- že jsem na bakalářské práci pracoval samostatně a použitou literaturu jsem citoval. V případě publikace výsledků budu uveden jako spoluautor.
- že odevzdaná verze bakalářské práce a verze elektronická nahraná do IS/STAG jsou totožné.

Ve Zlíně, dne

.....
podpis diplomanta

ABSTRAKT

Cílem této bakalářské práce je stručně přiblížit problematiku zabezpečení úlů proti vandalizmu a přesunu včelstev v České republice. Tato problematika postihuje i naše sousedy, jako je Slovensko, Maďarsko nebo Polsko.

V teoretické části popíšu základní principy včelaření a co nám jako lidstvu přináší, včetně popisu úlů a jejich konstrukce. Ve světle historických souvislostí vzniku tohoto odvětví jako služby se pokusím objasnit hlavní příčiny vandalizmu a loupeží úlů. Dále zanalyzuji vhodné zabezpečovací technologie použitelné pro úly a porovnam jejich výhody a nevýhody.

V praktické části se budu snažit na konkrétním příkladu navrhnout zabezpečovací sestavu pro volné úly a včelín a porovnat finanční náklady na jednotlivé druhy zabezpečení.

V závěru se pokusím zpracovat odhad dalšího vývoje těchto systémů, vhodných pro zabezpečení objektů bez přívodu elektrické energie.

Klíčová slova: včelařství, včelín, úly, monitoring, zabezpečovací technologie, vandalizmus, loupež

ABSTRACT

Purpose of this bachelor thesis is to briefly introduce the issue of hives protection against vandalism and transfer of bee colonies in the Czech Republic. This issue also affects our neighbors, such as Slovakia, Hungary or Poland.

In the theoretical part I will describe the basic principles of beekeeping and its benefits for us, including the description of hives and their construction. In the light of historical context of emergence in this industry as a service, I will try to clarify the main causes of vandalism and hive robbery. Next, I will analyze suitable security technologies applicable to hives and compare their advantages and disadvantages.

In the practical part I will, on a concrete example, design a security set for free hives and apiaries and compare financial expenses of individual types of security.

In conclusion, I will try to elaborate further estimated development of these systems, suitable for securing objects without powersupply.

Keywords: beekeeping, apiary, hives, monitoring, security technology, vandalism, robbery

Minimálně touto formou bych rád poděkoval vedoucímu diplomové práce Ing. Rudolfovi Drgovi, Ph.D., za odborné vedení, cenné rady, připomínky a vstřícnost, kterých se mi dostávalo v průběhu práce a za poskytnutí nezbytných údajů.

Kromě výše uvedeného chci dále poděkovat i svým dětem a manželce za to, že mi vytvořili příznivé podmínky, pomáhali a měli trpělivost nejenom v době tvorby této práce, ale především v čase celého mého studia.

OBSAH

ÚVOD.....	8
I TEORETICKÁ ČÁST.....	9
1 VČELAŘSTVÍ.....	10
1.1 VČELAŘSKÁ SDRUŽENÍ A SPOLKY.....	11
1.2 VČELAŘSTVÍ – UŽITKY, FORMY HOSPODAŘENÍ.....	13
1.2.1 Přímé užitky.....	14
1.2.2 Nepřímé užitky.....	16
1.2.3 Formy hospodaření se včelstvy.....	16
1.3 VČELÍ SPOLEČENSTVO.....	16
1.3.1 Matka.....	17
1.3.2 Dělnice.....	18
1.3.3 Trubci.....	18
1.4 ZÁKLADNÍ POTŘEBY VČELAŘE.....	18
1.5 POŘÍZENÍ VČELSTEV.....	19
1.6 VÝBĚR STANOVIŠTĚ.....	19
1.7 POČET VČELSTEV A VČELAŘŮ.....	19
2 VČELÍ ÚL.....	21
2.1 ÚLY POUŽÍVANÉ V ČR.....	21
2.1.1 Historické úly.....	22
2.1.1.1 Brť.....	22
2.1.1.2 Klát.....	22
2.1.1.3 Slaměná košnice.....	23
2.1.2 Moderní vícenástavkové úly.....	24
2.1.2.1 Tachovský úl.....	24
2.1.2.2 Třeboňský úl.....	24
2.1.2.3 Optimal.....	24
2.1.2.4 Úl Eurodadant.....	25
2.1.2.5 Langstrothův úl.....	26
2.2 MATERIÁL A KONSTRUKCE ÚLŮ.....	29
3 PŘÍČINY VANDALIZMU A LOUPEŽÍ ÚLŮ.....	30
3.1 ÚLY – LOUPEŽE, VANDALIZMUS.....	30
3.2 MOŽNOSTI ZABEZPEČENÍ.....	31
3.2.1 Mechanické zábranné systémy.....	32
3.2.2 Poplachové zabezpečovací a tísňové systémy.....	32
3.2.3 GPS monitoring včelstva.....	33
3.3 DALŠÍ MOŽNOSTI MONITORINGU ÚLŮ.....	35
3.3.1 Úlové váhy.....	35
3.3.2 Monitoring ostatních hodnot v úlu.....	36
II PRAKTICKÁ ČÁST.....	37
4 NÁVRH ZABEZPEČENÍ SESTAVY VOLNÝCH ÚLŮ, VČELÍNŮ.....	38

4.1	PZTS - BEZDRÁTOVÝ SYSTÉM JABLOTRON JA-101K.....	41
4.1.1	Návrh zabezpečení – SAMOSTATNÝ ÚL.....	41
4.1.2	Návrh zabezpečení – VČELÍN.....	42
4.2	PZTS - BEZDRÁTOVÝ SYSTÉM SATEL MICRA.....	44
4.2.1	Návrh zabezpečení – SAMOSTATNÝ ÚL.....	44
4.2.2	Návrh zabezpečení – VČELÍN.....	46
4.3	GPS DOZOR VČELAŘ.....	48
4.3.1	Monitorování včelstva – samostatný úl.....	48
4.4	BEE HIVE MONITORING.....	49
4.4.1	Monitorování včelstva – samostatný úl.....	49
4.4.1.1	Úlová váha - Bee Hive Monitoring.....	49
4.4.1.2	Srdce úlu - Bee Hive Monitoring.....	50
4.4.1.3	GSM brána - Bee Hive Monitoring.....	50
4.4.2	Aplikace monitoringu bez GSM brány - bluetooth verze.....	57
5	POROVNÁNÍ NÁKLADŮ NA ZABEZPEČENÍ S HODNOTOU ÚLŮ A VČELSTEV.....	58
6	ODHAD DALŠÍHO VÝVOJE TĚCHTO SYSTÉMŮ.....	60
6.1	INTERNET VĚCÍ - DATOVÁ SÍŤ SIGFOX.....	60
	ZÁVĚR.....	62
	SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY.....	64
	SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK.....	68
	SEZNAM OBRÁZKŮ.....	69
	SEZNAM TABULEK.....	71
	SEZNAM PŘÍLOH.....	72

ÚVOD

Na úvod této bakalářské práce jsem si položil několik otázek. Co vlastně obor, jako je včelařství, znamená. Jaký význam mají včely pro člověka, zvířata, popřípadě ekosystém? Proč vlastně řešit zabezpečení úlů, včelstev ekonomicky náročnou technologií? Má to smysl? Je to potřebné? Není jednodušší založit nové včelstvo a jít jak se říká „dál“. To jsou otázky, na které jsem si v úvodu nedokázal odpovědět a popravdě mi přišly tak trochu banální. Nicméně po přečtení několika publikací o včelařství a o činnosti s ním spojenou jsem dospěl k závěru, že i kdyby měly být následky různých ztrát třeba jenom morálního charakteru, vyplatí se minimálně zamyslet nad bezpečností a udělat tzv. vše pro to, abychom následky z poškození, případně ztrát minimalizovali. A to je vlastně hlavní důvod proč studuji obor Bezpečnostní technologie.

Včelařství jako obor má dlouholetou tradici nejenom u nás, ale v podstatě na celém světě. Jeho zánik by měl nemalý hospodářský dopad na ekosystém. Včela jako „obyvatel“ úlů svým opylováním přispívá k rozvoji jednotlivých krajů, regionů, vesnic. Chov včel s tím spojený, i když stále není dostatečně finančně ohodnocen, je přínosem lidem, zvířatům, životnímu prostředí a společnosti. Dodnes z toho čerpají oblasti podnikání, jako jsou ovocnáři, zemědělci, vinaři atd. A mohl bych jmenovat a jmenovat.

Může nás tedy těšit, že včelařství v Česku je čím dál populárnější. Kurzy pro začínající včelaře jsou vyprodané ještě před vypsáním termínů a čím dál častěji jsou k vidění úly na střechách domů ve městech. Existuje i Klub střešních včelařů a v současné době najdeme úly na střechách již na čtyřiceti místech po celé republice, a to včetně takových míst jako jsou Národní divadlo, brněnská radnice nebo kulturní dům v Kyjově. V České republice držíme hned několik světových prvenství. Máme největší hustotu veřejných knihoven, spolu s Tureckem pěstujeme nejvíc máku a hned po Japonsku a Hongkongu u nás proběhne ročně nejvíc kremací. **A také jsme čtvrtou „nejzavčelenější“ zemí světa.** [7]

U nás zatím není situace kolem včelaření v kritickém stavu. Musíme však myslet na budoucnost, podporovat mladou generaci v chovu včel a v budování nových včelstev. Jenom pak mohou nahradit plnohodnotně naši starší generaci včelařů. Současným a možná i největším problémem je stárnutí včelařské populace a úhyn včelstev následkem onemocnění. Tato bakalářské práce se bude zabývat kromě těchto problémů hlavně problematikou zabezpečení a monitorování úlů, včelstev proti vandalizmu a jejich přesunu.

I. TEORETICKÁ ČÁST

1 VČELAŘSTVÍ

Jeden z autorů publikací o včelařství Karl Weiss uvedl, že „úrodnost a krása naší vlasti, a s ní i naše blaho, zčásti závisí na malé zázračné bytosti, která se jmenuje včela.“ [6]

Včelařství patří mezi nejstarší činnosti, jimiž si naši dávní předci zajišťovali obživu. První dochovaný záznam o sběru medu najdeme na stěně Cueva de la Araña (Pavoučí jeskyně) ve vesničce Bicorp u Valencie a pochází z konce starší doby kamenné. Na Blízkém východě se včely chovaly v hliněných džbánech už před pěti tisíci lety (a chovají se tak dodnes). Ve středověké Evropě se včelaři těšili velké úctě, měli vlastní cechy, mohli nosit zbraň, měli zvláštní práva, a dokonce i vlastní tzv. včelařský soud. Dne 8. dubna 1775 podepsala Marie Terezie včelařský patent pro Moravu. Na základě tohoto právního dokumentu, který zůstal v platnosti až do roku 1950, vznikla včelařská škola ve Starém Brně, držitelé včelstev byli zbaveni jakýchkoliv daňových břemen a svým způsobem i nevolnických povinností. Za císaře Josefa II. se včelaření začalo vyučovat v kněžských seminářích a průkopníky dodnes populárního lidového včelaření se tak stávali především venkovští kněží. [7]

Historii chovu včel lze rozdělit do čtyř etap.

První etapa včelaření - období lovecké, neboli sběrné. Zaznamenáno přibližně 4 000 let před naším letopočtem v Egyptě. Člověk včelí produkty v tomto období pouze využíval, ale neposkytoval žádnou péči včelstvu. Vybírali se včelí plásty z hnízd divokých lesních včel, kvůli oblíbenému medu. Tím ale docházelo k poškozování jednotlivých včelstev.

Doklad z roku 1919 byl první zmínkou o včelaření. Prokazoval, že docházelo k loupežím včelích produktů. Doklad je podložen kresbou v již zmíněné Pavoučí jeskyni, která je řazena do období 15 000 – 20 000 let př. n. l. [8]

Druhá etapa včelaření - lesní včelaření neboli brtnictví. Počátek mladší doby kamenné. Člověk se začíná zabývat zemědělstvím. Začala se osídlovat území, chovala se zvířata a začínali se pěstovat rostliny. Lidé zpočátku vybírali celá včelí hnízda, což znamenal zánik včelstva. Posléze sběrači zjistili, že bude šetrnější vyřezávat pouze část plástů, jelikož nezpůsobí včelstvu takovou ztrátu, která by vedla k jejich zániku. S postupujícím zájmem společnosti rostla poptávka po medu i vosku. Člověk, který dodával med a vosk nebyl již sběračem, ale stal se ošetřovatelem, jemuž se říkalo – brtník. [9]

Třetí etapa včelaření - rolnická, neboli domácí. Zvětšila se životní úroveň ve výrobních a obchodních oblastech. Včelstva využívala hojnost rostlin, které lidé pěstovali na polích, a

proto je člověk začal přemísťovat blíže ke svému příbytku. Celé kmeny se včelami lidé přinášeli z lesa k obydlí a opatřili je stříškou. Těmto stojícím, dutým kmenům se začalo říkat špalkové úly – stojany a ležany. V 15. a 16. stol. se na našem území začaly vyskytovat první dřevěné úly a slaměné tzv. košnice. Úly byly převážně nedělitelné s nepohyblivým dílem a zpevněné pouze pomocí křížů či dřevěných hůlek. [10]

Postupně zanikal název brtník a místo něj se začal používat název včelník, dle něhož vznikala sídla o názvech jako Včelnice, Včelnička či Včelákov. [4]

Čtvrtá etapa včelaření - racionální včelaření. Jak jsem již zmiňoval v úvodu, v roce 1775 rakouská císařovna Marie Terezie vydala Včelařský patent, který platil pro Moravu a potom o rok později i pro Čechy. Patent osvobozoval včelaře od všech dávek z chovu včel.

Významnými včelaři této doby byli Martin Klíma a Josef Antonín Janiš, který v druhé polovině 18. stol. převzal myšlenku z Francie o možnosti, že by úl byl dělitelný a složený z jednotlivých truhlíků, které byly kryty celistvým dřevěným pláštěm, jenž by umožnil lepší práci se včelstvem. Po padesáti letech na práci J. A. Janiše navázal u nás Jan Nepomuk Oettl, a to nástavkovými úly ze slámy s pohyblivými loučkami a celými rámkami. [10]

V 19. stol. se začaly používat rámkové úly s uměle vytvořenou mezistěnou. Dále se začal používat i medomet, který fungoval na principu odstředivé síly. František Hruška jako první představil medomet v Brně roku 1865 na sjezdu včelařů. [4]

1.1 Včelařská sdružení a spolky

Nejorganizovanějším a také největším včelařským sdružením v České republice je Český svaz včelařů.

Český svaz včelařů (ČSV)

Český svaz včelařů je zapsaný spolek, jehož členy jsou chovatelé včel (fyzické i právnické osoby) a příznivci včelařství. Tento obor lidské činnosti patří mezi nejstarší na Zemi. [12]

Český svaz včelařů má více než 52 tisíc členů a 191 včelařských kroužků mládeže. Toto množství představuje 98 procent všech včelařů v naší republice. Česká republika tak patří mezi státy s nejvyšší organizovaností chovatelů včel na světě. Čeští organizovaní včelaři chovají 573.676 včelstev (i s oddělkami). To je 97 procent celkového počtu včelstev evidovaných na území České republiky. [12]

Mezi hlavní úkoly Českého svazu včelařů patří péče o růst odborné a společenské úrovně členů, působení na mládež a její získávání pro chovatelskou činnost, spolupráce se zákonodárnými a výkonnými státními orgány, vládními institucemi a nevládními organizacemi za účelem zajišťování legislativních kroků a dalších aktivit vedoucích k podpoře oboru včelařství, výzkumu, dobrého zdravotního stavu včelstev, opylovací funkce včel jako nenahraditelné přírodní aktivity a ochrany zdrojů snůšky. Veškerá činnost svazu se řídí stanovami, které jsou jeho základním programovým dokumentem. [12]

Český svaz včelařů je ve světě velmi uznáván za vynikající výsledky dosažené v oblasti zajišťování zdraví včelstev a za propracovanou metodiku jednotného preventivního postupu proti šíření nemocí včel. Český svaz včelařů je členem dvou mezinárodních sdružení. Jsou jimi Apimondia (světová federace včelařských organizací) a Apislavia (federace evropských včelařských organizací z východoevropských a podunajských zemí). [12]



Obr. 1: Logo českého svazu včelařů [11]

Není však jediným takovýmto spolkem u nás. Další spolky působící u nás:

- Včelí stráž,
- Spolek pro rozvoj včelařství Mája,
- Pracovní společnost nástavkových včelařů CZ,
- Mezinárodní organizace Asociace mladých včelařů a další.

1.2 Včelařství – užitky, formy hospodaření

Včelařství během roku by se dalo taky stručně charakterizovat jako:

- **Leden** – měsíc bilancování a přípravy na novou sezónu
- **Únor** – měsíc proletů a návštěv stanoviště
- **Březen** – měsíc prvních jarních prohlídek, nová včelařská sezóna
- **Duben** – měsíc výměny včelích generací
- **Květen** – měsíc rojů, oddělků a chovu matek
- **Červen** – měsíc prvního vytáčení medu
- **Červenec** – měsíc přípravy včelstev na zimu
- **Srpen** – měsíc léčení a krmení
- **Září** – měsíc posledních výměn matek
- **Říjen** – měsíc léčení a včelařských zlepšováků
- **Listopad** – měsíc posledních proletů, dalšího léčení, zateplení úlů a vzdělávání
- **Prosinec** – měsíc vegetačního klidu

Vzhledem k tomu, že přírodní divoká včelstva v lesích již vymřela a čas, kdy se včely dokázaly obejít bez lidí, už je dávno pryč, musíme se o včely dnes mimořádně starat. Bez léků a bez člověka prostě nepřežijí.

Zdá se, že soužití člověka se včelou, doložené již od dob starověkých středomořských civilizací, se dostává do zlomového bodu. „Dnešní včely jsou přešlechtěné,“ vysvětluje biolog a specialista na blanokřídlý hmyz Petr Bogusch z Univerzity v Hradci Králové. „Člověk si je předělával k obrazu svému, aby přinášely co nejvíce medu a byly co nejméně agresivní, což šlo na úkor jejich životaschopnosti.“ [14]

Albert Einstein jednou řekl, že až vymřou včely, lidstvo je přežije o čtyři roky. Bez opylení nebude úroda a lidé zahynou hlady. Kolapsy včelstev, které nedávno postihly řadu zemí, naznačily, že ta doba nemusí být daleko. Je celkem příznačné, že úvodní slavnou větu, kterou včelaři všude na světě tak rádi zmiňují, Albert Einstein pravděpodobně nikdy neřekl. V jeho písemnostech ji nenajdete a badatelé mají vážné pochybnosti, že by geniální fyzik vypustil z úst tak kategorické tvrzení z oblasti biologie. Ale ono to vlastně nevádí. Zlidovělý citát nejasného původu se dobře hodí ke všem dalším záhadám, nejistotám a rozporuplným vědeckým teoriím, které současné zdravotní problémy včel obestírají. Nic není jasné, obavy z

budoucnosti má skoro každý, ve světě se situací včel zabývají parlamenty i vlády a pro katastrofické scénáře nemusí chodit daleko. [14]

Největší význam včelstev je při opylování zemědělských plodin. To vedlo ke zvyšování výnosů semen a plodů až o 80 – 90 %. Z celé třídy hmyzu pro opylování cizosprašných rostlin má včela medonosná největší význam, opyluje až 95 % hmyzosubných rostlin, avšak není jediným možným opylovačem. Opylování rostlin z 5 % připadá na včely samotářky, čmeláky a ostatní opylující hmyz. U plodin, které jsou opylovány včelami, se udává, že výnosy rostlin jsou mnohonásobně vyšší než při jejich samosprašení. Včely se postupně přizpůsobily ke sběru pylu a nektaru. [14]

Včelařství poskytuje užitky pro celou společnost. Jsou přímé a nepřímé.

1.2.1 Přímé užitky

- **Med** - je směs cukrů, vody, a jiných složek. Složení medu závisí nejvíce na směsi květů navštívených včelami, které med produkovaly a liší se podle lokality, období, sezony i jednotlivých včelstev. Hmotnost 1 litru medu je asi 1,4 kg. Po 2700 let byl med užíván pro léčení chorob až do plného pochopení příčin infekce v moderních dobách a nasazení antibiotik. [15]

Složka	Obsah
Fruktóza	27–44%
Glukóza	22–41%
Ostatní cukry (sacharóza, maltóza atd.)	1–14%
Voda	17% (luční med až 23%)
Ostatní látky (minerály, pyly, proteiny, vitamíny a jiné)	méně než 5%

Tabulka 1: Typické složení medu [15]

- **Propolis** - (méně často dluž, smoluňka, včelí tmel) je pryskyřičná látka příjemné aromatické vůně. Je produktem stavební činnosti včely medonosné ve včelstvu. Nabývá různých barevných odstínů od zelenožluté až k temně hnědé podle stáří a původu. Má antimikrobiální vlastnosti a používá se ve farmacii nebo kosmetice. [16]

- **Včelí vosk** - je jedním z nejzajímavějších včelích produktů. Jedná se o čistý produkt, který včely tvoří svým vlastním tělem. Je to produkt metabolismu a vylučují jej jen dělnice speciálními voskotvornými žlázami umístěnými na 7. až 10. tělním článku zadečku (vosková zrcátka). [17]



Obr. 2: Včelí vosk [17]

Používá se:

- **farmaceutický průmysl** – v potahové látce tablet, snižuje rychlost rozpouštění léčiva a prodlužuje jeho účinnost, balzám na rty
 - **medicína** – součástí sterilní směsi (Horsleyho vosk) tmelící látky při operacích lebeční kosti
 - **kovoprůmysl** – konzervace především zbrojních systémů
 - **kovolijectví, šperkařství** – výroba kovoliteckých forem technologií „na ztracený vosk“
 - **lehký průmysl** – impregnace dřeva, leštění obuvi, speciální nátěrové hmoty
 - **restaurátorství** – restaurování historických předmětů (dobové technologie)
 - **potravinářství** - je uváděn pod značkou E901 (lesklý povrch lentilky)
- **Mateří kašička** - je produkována hltanovými žlázami mladých včelích dělnic. Mateří kašičkou krmí včely jednak svá vývojová stadia, tj. larvy, jednak matku po celou dobu jejího života. Mateří kašička je koncentrátem obsahujícím hlavně bílkoviny a mnoho dalších složek. Mateří kašička se používá hlavně v kosmetice, také jako doplněk výživy a rovněž do léků. [18]

- **Včelí jed** - látka produkovaná jedotvornou žlázou včelích dělnic. Včelí dělnice brání včelstvo před vetřelcem pomocí žihadel vpravují do těla nepřítele jed, čímž vetřelce usmrtí, paralyzují či alespoň odhánějí v závislosti na velikosti a tím i odolnosti nepřátelského organismu. Jed vytváří i včelí matka, ale používá jej jen při souboji s jinou matkou. Trubci žihadlo postrádají a nemohou bodnout. [19]
- **Pyl** - včely sbírají na květech rostlin. Ten však ve své surové podobě ještě pro včely nic neznamena. Aby jej dokázaly řádně využít, musí pyl projít tzv. fermentací, což je jakési zakvašení po smíchání s nektarem v buňkách plástů v úle. Tam pyl dozraje a včelky jej užívají proto, aby měly dostatek bílkovin. Pyl mohou užívat i lidé. Podle způsobu odebírání pylu rozeznáváme pyl rouskový a pyl vypichovaný. Rozdíl je v tom, že rouskový pyl je odebírán včelám, ještě než jej odnesou do úlu a než projde fermentací, kdežto pyl vypichovaný je pomocí speciálního vypichovátka odebrán po fermentaci z včelích pláství v úle, ten již obsahuje i enzymy včel. [20]

1.2.2 Nepřímé užitky

- **Opylovací činnost** - aby mohlo vzniknout semeno, ze kterého vyroste rostlina stejného druhu, musí se samčí buňky (pyl) dostat na samičí orgány květu (bliznu). Tento proces se nazývá opylení. Opylení musí být zajištěno v dostatečné míře, aby nedošlo k přerušování činnosti zemědělců. [20]

1.2.3 Formy hospodaření se včelstvy

Včelaři mohou uskutečňovat svoji činnost formou:

- včelařství jako zájmová aktivita
- včelařství jako vedlejší zdroj příjmů
- včelařství jako živnost
- provozování včelařské farmy

1.3 Včelí společenstvo

80 miliónů let. To je odhad vzniku včel. Z hlediska zoologie je včela medonosná (*Apis mellifera* L.) samostatným živočišným druhem, který je řazen do kmene členovců, třídy hmyzu, řádu blanokřídlých, čeledi včelovitých a rodu včel.

Včela medonosná vytváří početná společenstva – včelstva, tvořena:

- včelí matkou (vždy jen jedna)
- dělnicemi (50 000 – 60 000)
- trubci (300 – 600)



Obr. 3: Včela medonosná - *Apis mellifera* [13]

1.3.1 Matka

Včela, která se stane takzvanou včelí královnou, se jí rovnou nezrodí. O tom, zda se jí stane, rozhodují dělnice. Ty postaví velkou buňku, které se říká mateří miska. Do ní původní matka naklade oplozené vajíčko, ze kterého se vylíhne larva. Tu dělnice po celou dobu jejího vývoje krmí mateří kašičkou. Larvy dělnic dostávají mateří kašičku pouze omezenou dobu a následně jen med a pyl. Mateří kašička je však podstatně výživnější a proto larva roste rychleji a zcela se jí vyvinou pohlavní orgány. Úkolem matky je klást vajíčka. Tím se stará o to, aby včelstvo bylo dostatečně početné a tím pádem i silné. Pokud naklade vajíčka oplozená, vylíhnout se z nich dělnice. Pokud neoplozená, vylíhnout se z nich trubci. Toto matka řídí sama tím, zda k vajíčku, které klade, přidá či nepřidá spermie ze svého semenného vaku. Matka bývá větší než ostatní včely a včelař ji zpravidla označí barevnou značkou s číslem. [21]

1.3.2 Dělnice

Mají spoustu úkolů, které se mění dle jejich vývoje. Dělnice už ve svých prvních dvou až třech dnech života zahřívají plod, čistí buňky a taky sebe samé. Další tři dny krmí starší larvy. Od šestého do dvanáctého dne krmí mladé larvy a také matku, odebírají nektar a pyl a udusávají jej do buněk. Poté do sedmnáctého nebo osmnáctého dne staví voskové dílo a následně vylétují z úlu. Následující dny hlídkují u česna, aby nepronikly do úlu cizí včely. Úl opustí až po dvaceti dnech a sbírají nektar, medovici, pyl a nosí vodu. V letním období žijí asi 45 dní. Včely, které přezimují, mohou žít i 6 až 7 měsíců. Žijí déle, protože jsou krmeny jiným způsobem (hlavně pylem) a v zimě nevylétají a nepřinášejí potravu. Let je pro včely totiž velmi vysilující. Jejich úkolem přes zimu je zahřívání zimního chomáče včel a na jaře péče o nový plod. [21]

1.3.3 Trubci

Trubec je včelí samec a stará se o zachování druhu (při snubním letu oplodní matku). Nemá žihadlo, ale je dobrý letec a má velké oči. Nechává se krmit a pečovat dělnicemi o sebe. Při s páření s matkou se jeho kopulační ústrojí vytrhne ze zadečku a zahyne.

1.4 Základní potřeby včelaře

- medomet,
- pro účely prodeje medu - sklenice, víčka a etikety,
- úly (případně kočovný vůz),
- vhodné rámký, které jsou svými rozměry vhodné do úlů,
- včelstva a ochranný oděv,
- mezistěny,
- stáček nádoba,
- spirála na ztekucování medu,
- odvíčkovací táč a vidlička,
- roják,
- síto na cezení medu,
- dýmák,
- plastové nádoby na med,
- rozpěrák, smetáček.

1.5 Pořízení včelstev

Nová včelstva jsou obvykle pořizována formou oddělku nebo roje (základ včelstva s určitým podílem včel, plodu, zásobami a kladoucí matkou). Samozřejmě nesmíme přestat respektovat veterinární předpisy pro přemísťování včelstev z regionu do jiného regionu.

1.6 Výběr stanoviště

Nejvhodnější stanoviště pro včely jsou zejména lesy, zahrady nebo ovocné sady. Vstup do úlu tzv. česno, by mělo být orientováno na jih nebo jihovýchod hlavně kvůli slunečným podmínkám a větru. Včelstvo by mělo být umístěno také v dostatečném závětrí, kvůli zimním podmínkám.

1.7 Počet včelstev a včelařů

Od roku 1993 trval pokles stavů včelstev až do roku 1997. Základní příčinou poklesu počtu včelstev ČR byla nízká ekonomická rentabilita. Teprve v roce 1998 se podařilo zastavit pokles stavů včelstev a došlo i k nárůstu. Nárůst však byl hlavně způsoben kategorií chovatelů nad 30 včelstev, kde se od roku 1996 do roku 1999 zvýšil počet chovaných včelstev o 28 673, tj. o 31 %. Ostatní chovatelé se vrátili přibližně na úroveň roku 1996. Po roce 1999 došlo opět k poklesu stavů včelstev až na konečných 477 743 v roce 2003. Díky dotaci na obnovení včelstev se podařilo stavy navýšit o téměř 80 tisíc na 556 853 v roce 2004. Situace byla stabilizována v roce 2005. V roce 2006 došlo opět k poklesu o 26 121 včelstev. Tato situace byla způsobena výrazným poklesem výkupních cen medu. Pouze díky dotacím, umožněním přímého prodeje medu „ze dvora“ podle veterinárního zákona a dotacemi podle nařízení vlády č. 197/2005 Sb., nebyl pokles větší. Počty včelstev se podařilo zachovat i v roce 2007. Ovšem v zimním období 2007/2008 byla ČR stejně jako ostatní střeoevropské státy postižena masivním úhynem včelstev způsobeným přemnožením roztoče *Varroa destructor*. Stavy se snížily pod úroveň roku 2003 – dosáhly celkem počtu 461 086. Vzniklá situace vedla k vyhlášení mimořádné podpory na obnovu včelstev za uhynulá včelstva. Tato opatření se velmi osvědčila, v roce 2010 bylo dosaženo stavu 528 186 včelstev a v roce 2011 dokonce 565 419 včelstev, tedy nejvíce od roku 1995. Vlivem nepříznivého klimatického vývoje na přelomu let 2011/2012 stavy mírně poklesly na 540 705 včelstev. Od roku 2012 dochází k pravidelnému zvyšování počtu včelstev i včelařů. Výjimku tvořil rok 2015, kdy došlo k poklesu zhruba o 7 000 včelstev. Příčinou opět byly úhyny způsobené roztočem

Varroa destructor. V roce 2016 došlo k výraznému navýšení počtu včelstev o více než 60 tisíc a koncem roku 2016 činil počet 662 253 včelstev. Dalším faktorem, který ovlivňuje chov včel, jsou klimatické podmínky ovlivňující i skladbu zdrojů snůšky. [22]

Rok	Počet včelařů	Počet včelstev
1990	79 797	807 429
1991	78 456	766 466
1992	76 314	729 758
1993	73 401	685 324
1994	70 534	630 026
1995	65 805	622 336
1996	61 428	537 136
1997	58 647	510 363
1998	57 280	542 161
1999	57 622	564 981
2000	55 245	534 814
2001	53 315	537 226
2002	53 315	517 743
2003	50 940	477 743
2004	50 109	556 853
2005	49 824	551 681
2006	48 678	525 560
2007	47 966	520 084
2008	45 604	461 086
2009	46 033	497 946
2010	46 573	528 186
2011	48 057	565 419
2012	48 132	540 705
2013	50 471	553 040
2014	53 447	603 392
2015	54 416	596 313
2016	56 921	662 253

Tabulka 2: Vývoj počtu včelařů a včelstev [22]

Dnes jsou včelaři zastoupeni spíše lidmi starší generace (průměrný věk je kolem 60 let) a je nutné podpořit zájem mládeže pro zachování současných stavů.

2 VČELÍ ÚL

Včelí úl je v podstatě člověkem uměle vytvořený příbytek sestavený z různých konstrukčních prvků určený pro chov včelstva. Ideální konstrukce úlu se hledá velmi těžko. Musíme najít tzv. kompromis mezi potřebami včel a snadnou údržbou, obsluhou pro včelaře. Množství různých typů úlů je jenom důkaz toho, že se naši předci pokoušeli nalézt co nejlepší řešení.

2.1 Úly používané v ČR

Co Čech to kutil, zlepšovatel a vynálezce. Bohužel o včelařích to platí pětinasobně. V době rozmachu včelařských spolků, musel mít každý spolek svůj spolkový úl. Podle zjištění Zemského ústředí včelařských spolků v Čechách z r. 1934 včelařili jeho členové celkem ve 109 různých typech úlů. Po vzniku Československa se k této úlové změti přidaly ještě Slovenské typy úlů. Jakýkoliv pokus sjednotit typ úlu v tehdejší Československu končil jen vznikem nového typu, který se nikdy celorepublikově nerozšířil a zvětšil jen roztržitost úlů v naší kotlině (např. Pětiletka, Čechoslovák, Lesan, Tachovák). Výsledek byl ten, že k současnému datu bylo napočítáno na 240 typů úlů používaných na území bývalého Československa. Konstrukteři úlů byli většinou truhláři a o včelách toho moc nevěděli a tak ve svých konstrukcích zapomínali na implementaci tzv. včelí mezery, (tehdejší norma ČSN z 30.tých let dokonce tvrdila, že včelí mezera je 6 mm, bohužel včely se podle ní neřídily) v úlech byla špatná cirkulace vzduchu a rámy plesnivěly, nevěděli, že včely v zimě nevytápí celý objem úlu, ale jen svůj chomáč a tak úly naprosto zbytečně zateplovali. [23]

Nemá cenu se seznamovat se všemi typy přežitých úlů, patřících dnes snad jen do skanzenu. Z toho co je v ČR k dispozici připadá v úvahu pouze Langstroth 2/3 nebo úl Optimal. Oba typy úlů jsou velmi podobné. Důvodů proč si vybrat právě Langstroth 2/3 je několik. Úl Langstroth spatřil světlo světa již v roce 1852 a od té doby se rozšířil po celém světě, včelaři v něm 80% včelařů na světě a tvrdí se že 90% světové produkce medu pochází právě z tohoto typu úlu. Celosvětové rozšíření nám poskytne možnost výběru z velkého množství výrobců nejen samotných úlů, ale i všech těch krmítek, plastových rámků a podobné včelařské bižuterie. Nejsme odkázáni jen na české výrobce, vše si můžete dovést z okolních zemí např. Polska či Německa či odjinud. [23]

2.1.1 Historické úly

2.1.1.1 Brť

Včelstvo žilo v dutině stromů, kdy dutina byla jeden metr vysoká a ze dvou stran přístupná. Zepředu byl malý otvor, který sloužil včelám jako česno a z boku nebo zezadu byl otvor větší, ten sloužil k vybírání medných plástů. Pro tuto dutinu vznikl název – brť. [8]

Existovaly dva druhy brtí, a to ležaté a stojaté. Ležaté brtě byly stromy, vyvrácené větrem či poškozeny bleskem, kdežto stojaté brtě byly součástí živých stromů. Dodnes jsou na našem území zachována města nebo i vesnice, jejichž název byl odvozen od brtí, vznikl tak název Brtná, Brť, Brtnice či Brtec. [9]



Obr. 4: Brť se stříškou [27]

2.1.1.2 Klát

(špalkový úl) – úl je tvořen vydlabaným dřevěným špalkem a stříškou, někdy bývá na čelní straně zdoben (řezbou, barvou). Pro přístup včelaře do úlu má ze zadní strany zakrývatelný otvor nebo dvířka.



Obr. 5: Klát se stříškou [27]

2.1.1.3 Slaměná košnice



Obr. 6: Slaměný úl – košnice [27]

2.1.2 Moderní vícenástavkové úly

2.1.2.1 Tachovský úl

rámková míra: 390x240, utepený úl obdélníkového půdorysu v základním provedení se třemi nástavky bez oček. Byl továrně vyráběný a dal se s výhodou používat pro kočování.

2.1.2.2 Třeboňský úl

Rámková míra: 390x275, obdoba tachovského úlu s odlišnou rámkovou mírou.



Obr. 7: Třeboňský úl [24]

2.1.2.3 Optimal

Rámková míra: 420x170, tenkostěnný, čtvercového půdorysu.



Obr. 8: Úl Optimal [25]

2.1.2.4 Úl Eurodadant

Uteplený úl obdélníkového půdorysu, 13 rámků v nástavecích, plodištní nástavek s rámký míry 39x30 cm, ostatní nástavky (medníkové) jsou osazeny rámký míry 39x15 cm.



Obr. 9: Úl Eurodadant [26]

2.1.2.5 Langstrothův úl

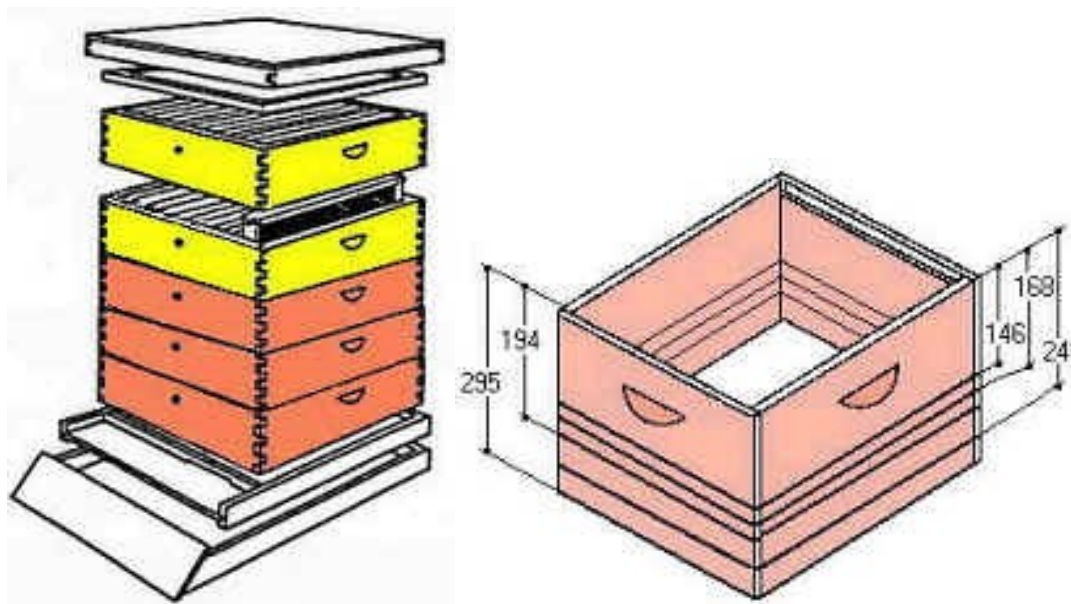
Světově nejrozšířenější typ úlu, tenkostěnný, obdélníkový půdorys a prostor pro 10 rámků v nástavcích opatřených očky. Pro potřeby zabezpečení, monitoringu budu používat tento typ úlu. Byl navržen a úspěšně odzkoušený v polovině 19. století americkým včelařem Lorenzo Langstrothem.

Langstrothův nástavkový úl je původním představitelem všech moderních úlů; už 150 let se rozšiřuje ve světě a vzhledem k jednoduché obsluze a jednoduché konstrukci se osvědčil. Tento nástavkový úl otevírá včelaři snad všechny možnosti provozních metod při rozdílných klimatech a snůškových podmínkách, jakož i včelích rasách. Mezinárodní srovnatelnost a spolupráce bude ulehčena, protože je všechna včelařská technologie určena pro Langstrothovu míru. Podstatné části tohoto systému nalézají v současné době také uplatnění v českém a moravském včelařství. [28]

Charakteristika Langstrothova úlu:

1. Ve všech částech úlu je přísně dodržena včelí mezera ("bee space").
2. Všechny nástavky obsahují 10 rámků Langstrothovy délky 448 mm, výšky rámků a nástavků jsou rozdílné. Nástavky mají stejné vnitřní a vnější rozměry.
3. Náletový podstavec, dno, česnový klín, česnová zástrčka, krmítko, vnitřní a vnější víko jsou pro všechny sestavy technologií stejné. To poskytuje zejména výrobcům pozoruhodné racionalizační možnosti.
4. Úl nemá připojovací zářezy (falce) a tím je jednodušší výroba a bezproblémové nasazování nástavků.
5. Pro uchopení nástavků jsou vyfrézována zhloubení.
6. Pohyblivost ve vrstvách podstatně zjednodušuje a urychluje práci.
7. Optimální přizpůsobení úlového obsahu na sílu včelstva a nabídku snůšky.
8. Stavebně biologicky příznivější odstup mezi zimním včelím hroznem a stěnami úlu
9. Dlouhá cesta trávení zimních zásob.
10. Jednoduché a nekomplikované dno (není nutná žádná stavební uzávěra), ale je možné i vysoké, popř. varroa-dno, jež umožňuje u nás také jednoduchou fumigaci spodem a umístění pylochyty.
11. Sklopná kování, uzávěr a kočovná předsíňka nejsou nutné
12. dřevěné díly + lepidlo + 12 až 16 šroubu (dle výšky) = nástavek

13. Včelaři mohou s těmito úly lépe spolupracovat, protože všechny díly jsou vzájemně vyměnitelné. Odprodání a převzetí je jednodušší. Také doplňující nákup je jednodušší.
14. Jako nástavky pro med jsou použity, vzhledem k hmotnosti, nízké nástavky. [28]



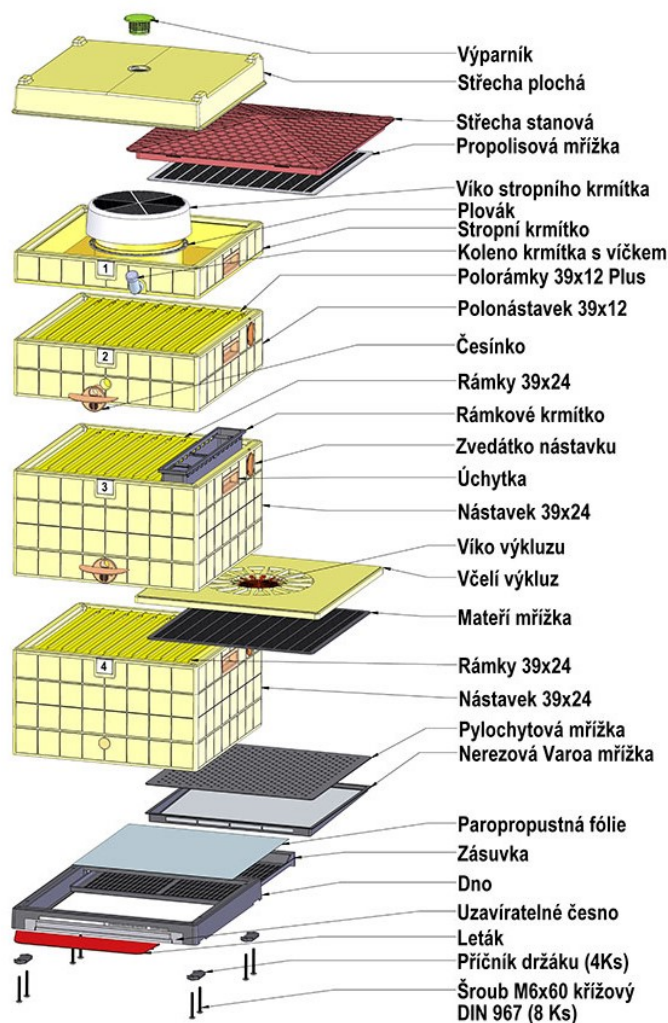
Obr. 10: Nízkonástavkový Langstrothův úl a používané výšky nástavků [28]

Jak jsem psal na začátku této části, co Čech to kutil, zlepšovatel a vynálezce. Následující tabulka ukazuje, které úly jsou používány nebo se používaly ve světě.

Země	Jaké úly jsou zde používány
ČR	Langstroth, Optimal, Hospodář, K-39, BUD-90, TÚ-85, K-42, BVD, Český univerzál, Moravský univerzál, Tachovák, Českoslovák, Pětiletka, Lesan, Slezan, Budečák, Moravský stojan, Ležan, Chrudimský úl, Javoříčan, Povčo, Uhlířský úl, Český stojan, Slezský stojan, Bucharův úl, Švarcův Budečák, Pražan, Gerstung, Univerzál 11, Škvařilův úl, Janišův úl, Dadant Blatt a další...
Anglie	Langstroth, WBC, National, Commercial
Austrálie	Langstroth
Belgie	Langstroth (mod. Dadant),
Bulharsko	Dadant Blatt
Čína	Langstroth, samo domo bedny
Finsko	Langstroth
Francie	Langstroth, Dadant Blatt

Holandsko	Langstroth (mod. Dadant)
Itálie	Langstroth, Dadant Blatt
Kanada	Langstroth
Maďarsko	Langstroth, Boczonády (na Slovensku C)
Německo	Langstroth, Zander
Nový Zéland	Langstroth
Polsko	Langstroth, Wielkopolski, Warszawski, Dadant Blatt
Rakousko	Langstroth, Zander
Rumunsko	Langstroth
Rusko	Langstroth (Лангстрота-Рута), Dadant Blatt, Многокорпусной (v podstatě Langstroth jen je na délku o 1 cm kratší a občas mívá falc)
Řecko	Langstroth
Slovensko	Langstroth, B-10, Čechoslovák (37x30 jeho předchůdce byl Levočiak), ležan Dunaj C, Baloghův úl, Priekopník (38x30,5), Košičan (36x34), Natšinův ležan (45x26 a 45x34), Z-11
Slovinsko	Langstroth, samo domo bedny
Švýcarsko	Langstroth, Zander
Turecko	Langstroth
USA	Langstroth

Tabulka 3: Úly používané ve světě [23]



Obr. 11: Konstrukce úlu [35]

2.2 Materiál a konstrukce úlů

Odedávna byly úly vyráběny ze dřeva. Včely vnímají dřevo jako přirozenou součást svého prostředí, proto se dřevo pro výrobu úlu jeví jako materiál nejvhodnější. K výrobě úlu se však používá také dřevotříska, sololit, pěnový a dnes i tvrzený polystyrén. [29]

Odborná debata se vede o potřebě tepelné izolace včelstva. Zateplený úl (silnostěnný dřevěný, polystyrenový) usnadňuje včelám regulaci vnitřní teploty, avšak brání pružně reagovat na změny počasí. Na oteplení vnějšího prostředí včely reagují opožděně, což je nevýhodou při jarních výkyvech počasí. Tenkostěnný úl (dřevěný 20–25 mm) neizoluje tolik od okolního prostředí, včelstvo pružně reaguje na změny venkovní teploty, avšak zvyšuje se spotřeba donesené sladiny na termoregulaci mikroklima úlu. [29]

3 PŘÍČINY VANDALIZMU A LOUPEŽÍ ÚLŮ

3.1 Úly – loupeže, vandalizmus

Počet ukradených nebo vandalizmem postihnutých včelstev v České republice není možné přesně vyčíslit, protože svaz včelařů u nás a ani Policie ČR nevede samostatnou statistiku ohledně tohoto druhu krádeže. Počet krádeží úlů roste na jaře. A proč vlastně? Je to přece levné, rychlé a bezpracné. A také proto, že cena včelstev je po jaru nejvyšší. Škoda pachatele nezajímá a „včelař si nějak poradí“.

Přitom cena jednoho včelstva bez vybavení zase není úplně zanedbatelná záležitost. Pohybuje se kolem šesti tisíc korun českých a opakují, bez vybavení. A ještě jedna zajímavost, perlička. Vůbec jsem nevěděl, že nejvyšší hustota včelstev na kilometr čtvereční je právě ve Zlínském kraji. V kraji kde studuji právě obor Bezpečnostní systémy a management na fakultě FAI na Univerzitě Tomáše Bati.

Za zmínku stojí několik událostí, případů:

- rok 2015 (zima , jaro) - Břeclavsko a Hodonínsko, ztratilo se v průběhu 2 měsíců kolem sto včelstev
- rok 2015 (jaro) – Mostecko, v Bečově krádež padesáti úlů se včelami
- rok 2015 (léto) – Brněnsko, v Želešicích poblíž lesa postříkal neznámým jedem neznámý pachatel dvacet včelstev
- rok 2017 (jaro) – Zlínsko, krádež včelstva z úlů v Lukovečku.
- rok 2018 (zima) – Zlínsko, u Přílep třicet úlů pohozených a poškozených po zemi
- rok 2019 (jaro) – Plzeňsko, v Staňkově krádež pěti úlů s včelstvem
- rok 2019 (jaro) – Bílinsko, poblíž Hrobčic krádež pěti úlů

Zlodějům včelstev a úlů zima a začátek jara vyhovuje nejvíc. Stop vedoucích k dopadení pachatele zůstává na místě činu zoufale málo a hlavně včelstva jsou více semknutá a je mnohem snazší je přemístit. Nicméně skoro vždy se jedná o zkušené včelaře, kteří vědí jak s včelstvem nakládat. Úly mizí hlavně z odlehlých míst na okrajích lesů či na polních cestách, kam v zimě nebo začátkem jara moc lidí nechodí. Pro zloděje je tak snadné úly v rychlosti naložit a odvézt. [30]

Navíc Ministerstvo zemědělství začalo v roce 2018 zveřejňovat umístění úlů přibližně 58.000 českých včelařů. Nová funkce by měla usnadnit hlavně kontakt mezi podnikajícími

zemědělci a včelaři například v době postřiků, které mohou být samozřejmě včelám nebezpečné. Včelaři se samozřejmě po zveřejnění takových údajů obávají následných krádeží a útoků třeba i vandalů.

Nejvíce ohrožené úly a včelstva jsou podle včelařů v pohraničí, zejména u hranic se Slovenskou republikou nebo Polskem, protože včelstva v České republice jsou v daleko lepším zdravotním stavu než běžně u výše zmíněných sousedů. Úmrtnost českých včel se pohybuje přibližně pod deset procent. V Evropě je vyšší.

3.2 Možnosti zabezpečení

Včelaři jsou vynalézaví a zkoušejí různé způsoby, jak krádežím zabránit. Na řadu přicházejí různé vychytávky, jako například připevnění k zemi nebo spojení sousedících úlů kovovou obručí. Mnozí chovatelé také na úly nebo do jejich útroh vypalují cejchy, aby mohli případného zloděje identifikovat. Tyto překážky ale v mnoha případech nepomáhají - s fyzickými zábranami si zloději většinou poradí, mají na to dost času. A kradené včely často přemístí do nových, neoznačených úlů. Na řadu proto přicházejí sofistikovanější metody, třeba foto-pasti nebo alarmy. A stranou nezůstává ani technologie GPS. [31]

Zabezpečení úlů, včelstva jako takového však není jen tak. Hraje zde roli mnoho faktorů, které nejsou až tak běžné pro současné bezpečnostní alarmy a jejich použití:

- Úly, včelíny většinou nemají přívod elektřiny 230V.
- Náročnost na napájení systému el. proudem – baterie (kapacita a pracovní teplota).
- Včelstva se skládají z jednotlivých úlů, samostatné konstrukční prvky.
- Mají malý prostor pro instalaci alarmu do úlu – nutnost uzpůsobit úl konstrukčně.
- Také důležitým faktorem jsou povětrnostní podmínky a střídání ročních období.

Všechny tyto faktory značně omezují výběr dostupných zabezpečovacích systémů a alarmů na trhu. Zejména pak nutnost bateriového napájení, které v kombinaci s výdrží baterií dělá největší omezení. Další problém je, že úly jsou rozestavěny jednotlivě a je těžké zajistit jejich zabezpečení jako celku. Je nutno hlídat každý včelí úl zvlášť, neboť je těžké uhodnout, který bude ukraden a kolik. Jednou z cest je hlídat vždy krajní včelí úly nebo ty, které jsou nejprístupnější nebo nejnovější. [39]

3.2.1 Mechanické zábranné systémy

Tento typ zabezpečení v dnešní době, kdy máme více a více případů odcizení nebo poškození včelstev, již není vhodný pro potřeby včelařů. I když, jak jsem zmiňoval, se snažili včelaři vyrábět různé obruče pro spojování úlů, které navíc kotvili k zemi. Cejchovali úly tak, aby si je poznali v případě krádeže a mohli je identifikovat atd.. Vždy to bylo nedostatečné. A proč? Vzhledem k tomu, že včelí úl se včelstvem se nachází vzdálenostně dále od obydlí včelaře má pachatel dostatek prostoru a času k páchání trestné činnosti. Proto je dnes povinnost a hlavně nutnost nastavit sofistikovanější možnosti zabezpečení těchto objektů tak, abychom co nejdříve dostali informaci o tom, že se s naším včelstvem něco děje.

Na mechanické zabezpečení, fotopasti apod. se umí dnešní zloději dostatečně připravit.



Obr. 12: Cejch úlu [33]

3.2.2 Poplachové zabezpečovací a tísňové systémy

V tomto sektoru se již naskýtá několik funkčních variant elektronického zabezpečení pro potřeby včelaře.

Na trhu se vyskytuje několik certifikovaných zařízení od různých výrobců, které nám přes GSM/GPRS komunikátor zašle informace o narušení stavu objektu. Takto nás můžou tato zařízení včas upozornit o poplachu na stanovišti nebo o přesunu včelstva formou SMS na mobilní telefon příslušného včelaře. Některé systémy nabízejí kromě zasílání zpráv také prozvonění příslušného telefonního čísla nebo dokonce odposlech daného místa při použití mikrofónu.

V neposlední řadě lze tyto události, stavy zabezpečovacího zařízení zasílat také do střediska soukromé společnosti provozující DPPC a celou záležitost tak můžeme nechat na příslušné bezpečnostní agentuře, která má kvalifikované pracovníky jak k vyhodnocení stavu jednotlivých poplachů, tak případně i k zásahu a fyzické kontrole objektu motorizovanou zásahovou jednotkou.

Pro potřeby včelařů nás asi nejvíce uspokojí bezdrátový systém, kdy jednotlivé detektory komunikují v dané frekvenci se zabezpečovací ústřednou a předávají jí informace o stavu narušení hlídaného objektu. Tyto bezdrátové systémy upřednostníme hlavně z důvodu absence elektrického proudu v těchto objektech. Dnešní typy bezdrátových detektorů jsou většinou napájeny lithiovou baterií a tím dochází k značnému prodloužení času funkčnosti těchto detektorů (cca 2-3 roky při úsporném režimu).

Bateriové napájení zabezpečovací ústředny a komunikátoru GSM/GPRS je složitější a i technologicky náročnější, proto musíme častěji měnit baterie v těchto zařízeních. Dnes se nabízí možnost pravidelně dobíjet baterie v zabezpečovacích ústřednách solárním systémem a tím předejít trvalému vybití baterie.

Na začátek bezpečnostní analýzy objektu bychom si měli určit rizika daného objektu, způsob zabezpečení a podle ní správně navrhnout způsob zabezpečení a možnosti dobíjení nebo výměny baterií tak, abychom zabezpečili plnou funkčnost systému i v nepříznivých povětrnostních podmínkách.

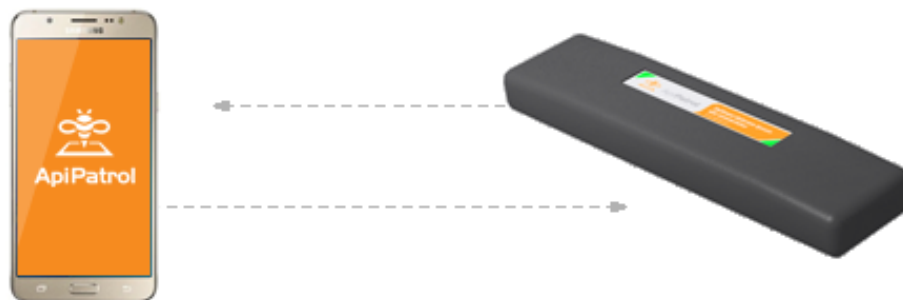
3.2.3 GPS monitoring včelstva

21. století se nevyhnulo ani včelařství. V druhém desetiletí tohoto století nastává prudký rozvoj GPS lokalizátorů (od miniaturizace jednotek až po výdrž jednotek na základě kvalitnějších baterií a minimalizace spotřeby energie u nich). Tyto jednotky dokáží přes satelitní systém sledovat polohu jakéhokoliv osobního dopravního prostředku, fyzické osoby, popřípadě mobilních objektů.

V rámci tohoto úspěšného technologického vývoje vzniklo v České republice hned několik společností poskytující tento druh služby výhradně jenom včelařům.

Společnosti nabízející GPS dozor pro včelaře v ČR:

- Společnost APIDEVICE s.r.o. se svým produktem ApiPatrol
- Společnost TLV s.r.o. se svým produktem GPS Dozor Včelař a další...



Obr. 13: Zařízení pro GSM monitoring včel – ApiPatrol [32]

Základem GPS monitoringu včelstva je otřesový detektor, který zaznamenává vibrace hlídaného objektu (v našem případě úlu) a upozorní nás na to, že s úly někdo manipuluje.

Druhou základní jednotkou je samozřejmě tolikrát zmíněný GPS senzor, který zaznamenává a tím monitoruje polohu úlu. Tento alarm tedy dokáže informovat o nějakém pohybu včelího úlu, popřípadě celého včelína. Lze ho tak vypátrat sledováním souřadnic GPS v mapě.

Má to však i svoje nevýhody. Co všechno budeme muset zvážit při zabezpečování pro správnou funkčnost tohoto systému?

- a) Vzhledem k tomu, že nemůžeme vědět, který úl nám ukradnou, je nutná instalace tohoto zařízení do všech námi držených včelích úlů.
- b) Tím roste samozřejmě cena zařízení - GPS jednotky.
- c) Služby většinou vyžadují měsíční paušální poplatek za provoz zařízení (informace o poloze, další náklady).
- d) Je nutná nenápadná instalace zařízení do vnitřních prostor úlu.



Obr. 14: Úkryt GPS brány [31]

Životnost baterie u těchto zařízení je pro včelaře zcela zásadní. Nejde jen o to, že pravidelné dobíjení jednou týdně GPS alarmu je velká otrava, zvláště když si uvědomíme, že je ho třeba vyjmout z úlu plného nepřátelsky naladěných včel. Jde také o včely samotné, o co nejmenší zátěž na jejich zdraví. V zimě je takovéto rušení zazimovaného včelstva velmi ošemetná a pro včely potenciálně fatální záležitost. Aby se takovýmto nepříjemnostem zamezilo, musí mít GPS alarm pro monitoring včelích úlů kvalitní baterii. Ta by měla být dimenzovaná na minimální výdrž 6 měsíců, ale reálně se na jedno nabití může dožít i třeba 2 let provozu. Včely tedy mohou po celé zimní období klidně a nerušeně odpočívat. [31]

3.3 Další možnosti monitoringu úlů

3.3.1 Úlové váhy

Úlová váha je dobrý pomocník na monitoring úlů nejenom pro nezkušeného včelaře. Je univerzální pro všechny typy úlů a lehce se používá. Může být různé konstrukce (dřevěná, kovová). Vhodná je hlavně v začátcích včelaření, kde pomáhá eliminovat chyby nezkušených včelařů. Úlová váha je zařízení, které nám již z názvu napovídá k jakému účelu je určena. Zařízení se umísťuje jako podstavec pro samostatný úl a má za úkol měřit váhu úlu v daném čase a okamžiku. Z těchto dat je pak včelař schopen vyhodnotit různé stavy probíhající uvnitř včelstva, popřípadě zjistit krádež úlu.

Výhoda úlové váhy spočívá především v tom, že se úl nemusí často otevírat, proto nejsou včely vystaveny stresu a není tak narušována jejich produktivita. Chovatelé, kteří mají svá včelstva mimo místo svého bydliště, mají neustále přehled o tom, co se uvnitř děje. A z grafů, které měřené hodnoty porovnávají, lze vyčíst, zda je daná oblast na včelaření vhodná a zda královna a její dělnice pracují, jak mají. Výsledné hodnoty se odesílají každých 15 minut na účet přístupný přes počítač a mobilní aplikaci. [34]

Jaké druhy informací můžeme získat při použití úlové váhy:

1. Přírůstek / úbytek nektaru (za hodinu, den, týden, měsíc - info a graf).
2. Upozornění na pohyb s úlem.
3. Jsou medníky plné?
4. Je třeba přikrmovat?
5. Srovnání síly a produktivity včelstev.
6. Upozornění na krádež!

7. Počet včel. [34]

Kromě samotného vážení úlu sledují teplotu vně i uvnitř úlu. Díky sensorům je například možné měřit teplotu přímo v plodišti včel. Zaznamenává se i vlhkost a řešila se také možnost nahrávání zvuků, který včely vydávají, případně i zpracování fotografií z podložek včelstev, aby bylo možné zjistit spad roztočů. [42]

3.3.2 Monitoring ostatních hodnot v úlu

Monitoring úlu, srdce úlu je univerzální pro všechny druhy úlů a je snadno použitelný. Kromě ostatních hodnot jako je teplota a vlhkost v úlu, dokáže monitorovat i frekvence zvuku v úlu.

Co dokáže takové srdce úlu navíc oproti úlovým váhám:

- Měřit vnitřní teplotu, vlhkost a frekvenci zvuku (číselně i graficky).
- Upozornit na ztrátu matky.
- Předpovědět rojení včel.
- Upozornit na loupeže mezi včelstvy (tzv. včely zlodějky).
- Odhadnout sílu včelstva v zimě.

Co zajímavého pomocí frekvence zvuku se o úlu můžeme dozvědět:

- Dokážeme identifikovat chybějící matku (včelí pláč).
- Standardní frekvence do 200Hz = usazené včelstvo.
- Frekvence na úrovni 240Hz = včelstvo se připravuje na rojení.
- Frekvence na úrovni 270Hz = včelstvo je v rojové náladě.
- Frekvence přesahující 300Hz = včelstvo se co nejdříve vyrojí.

II. PRAKTICKÁ ČÁST

4 NÁVRH ZABEZPEČENÍ SESTAVY VOLNÝCH ÚLŮ, VČELÍNŮ

Jako praktický příklad k zabezpečení a monitorování volných úlů, včelínů v této části jsem si vybral celkem čtyři zařízení. Myslím si, že tyto čtyři systémy přiměřeně, dostatečně a hlavně v zajímavých cenových relacích dokáží vše, co takový včelař k zabezpečení nebo případně i k monitoringu svého včelstva potřebuje. Systémy jsem si vybral tak, abych mohl dostatečně porovnat jednotlivé druhy zabezpečení, monitoringu technologicky, cenově a dle náročnosti jejich instalace. Dále je třeba zvážit technické požadavky na použití baterie a nároky na spotřebovanou energii v jednotlivých systémech.

Musím přiznat, že na začátku, když jsem si vybral toto téma, moje představa byla zcela jiná. Přemýšlel jsem o profesionální zabezpečovací ústředně PZTS, nejlépe českého výrobce, aby splňovala všechny náležitosti na stupeň zabezpečení u poplachových systémů a aby vše odpovídalo normám a profesionalismu v bezpečnostních technologiích. Vůbec jsem nepočítal s tím, že bych porovnával profesionální zařízení i se zařízeními, které nemá třídu stupně zabezpečení. Má to smysl? Za mně určitě ano.

Bezpečnostní průmysl se musí přizpůsobit realitě a požadavkům trhu a ne aby se zákazník přizpůsoboval požadavkům a potřebám bezpečnostních agentur. Je to cesta, jak rozšířit služby bezpečnostních agentur nebo soukromých společností zabývajících se živností instalace slaboproudých zařízení, které do tohoto portfolia rozhodně patří.

Po prostudování různých materiálů o včelařství, úlech, včelách a jejich produktech jsem myslím pochopil, co vlastně včelaře nejvíce trápí kromě zabezpečení svého „majetku“. Co takový včelař vlastně potřebuje k tomu, aby mohl být spokojený? Starat se dobře a správně o včelstva a jejich obyvatele. Vyžaduje to ale mnoho znalostí, času a také sebeobětování.

Proto si myslím, že k tomu bezpodmínečně patří kromě zabezpečení i monitoring včelstva. Tento monitoring může pomoci ke správnému hospodaření se včelstvem nejenom začínajícím včelařům, ale i zkušeného včelaře může ve velmi krátkém časovém úseku upozornit na nestandardní situace probíhající v úlu a tím získat možnost rychle eliminovat škody, které by mohly případně vzniknout.

Jako praktický příklad pro návrh zabezpečení úlů proti vandalizmu a přesunu včelstev jsem si vybral dva možné druhy způsobu včelaření. Tyto dvě varianty budou dobře porovnatelné i z pohledu finančních nákladů na jednotlivé způsoby zabezpečení, monitoringu.

Varianty zabezpečení úlů proti vandalizmu a přesunu včelstev:

1. Samostatný úl - v sestavě pěti úlů
2. Samostatný včelín - s pěti úly

SAMOSTATNÝ ÚL

Obecně lze říci, že pokud je včelí úl, úly v dosahu zabezpečovací ústředny, lze je hlídat pomocí magnetických detektorů podobně jako okna v běžné nemovitosti, kanceláři. Do jednotlivých včelích úlů namontujeme bezdrátový magnetický detektor, který detekuje manipulaci s příslušným včelím úlem.

Magnetický detektor má velkou výhodu oproti klasickým PIR/MW detektorům, a to že je do jisté míry maximálně spolehlivý, protože nedochází nebo spíše minimalizuje falešné poplachy. Můžeme tedy zároveň hlídat odstranění střechy včelího úlu i kontrolovat celistvost jednotlivých dílů, případně i odnesení celého úlu.

Základem je dovnitř jednoho z úlů nainstalovat zabezpečovací ústřednu PZTS, která zajistí příjem informací bezdrátově od magnetického detektoru nebo jiných bezdrátových prvků. Následně dochází k odeslání příslušné informace o narušení některého z včelích úlů přes GSM/GPRS komunikátor po GSM síti formou SMS informace nebo prozvonění mobilního telefonu včelaře, zákazníka.

Informace lze samozřejmě zasílat i na DPPC, která může zajistit následně výjezd zásahovou jednotkou k danému objektu a pokusit se o dopadení pachatele.

Co je důležité pro instalaci tohoto typu zabezpečení:

- instalace by měla být provedena maximálně nenápadně
- je nutná pravidelná kontrola baterií v detektorech a zabezpečovací ústředně
- utěsnění elektroniky vůči produktům včelstva (propolis, vosk, med atd.)

VČELÍN

U tohoto typu včelaření je hlídání podstatně jednodušší. Vzhledem k tomu, že pachatel by musel vejít dovnitř objektu a tím narušit uzavřený prostor, můžeme hlídat jenom vstup do pracovního prostoru včelína. Tím je vyřešena bezpečnost všech úlů ve včelíně.



Obr. 15: Včelín – pohled zevnitř [38]

Princip zabezpečení bude stejný jako u samostatných úlů, s tím že tady máme o mnoho více prostoru pro instalaci zabezpečovací ústředny PZTS. Nabízí se nám použití širšího portfolia detektorů pro zabezpečení (detektor kouře, detektor tříštění skla, teplotní detektor atd.). Můžeme instalovat a využít zabezpečovací ústřednu s podporou přenosu obrazu formou SMS nebo formou e-mailu přes speciální detektory s kamerou. V tomto případě lze kromě informace o poplachu, narušení zóny i verifikovat, zda se jedná o pravý poplach (eliminace falešných poplachů) a případně identifikovat pachatele. Oproti samostatným úlům zde můžeme použít i levnější drátové detektory, ale stále musíme počítat s kapacitou baterie, protože ve většině případů v místě instalace zabezpečení včelínů, je málokdy zabezpečen přívod elektřiny 230V pro dobíjení akumulátoru instalovaného v PZTS.

Postupně předvedu možnosti zabezpečení u jednotlivých sestav a to:

- a) PZTS - bezdrátový systém Jablotron JA-101KR
- b) PZTS - bezdrátový systém Satel Micra
- c) GPS monitoring - GPS dozor Včelař
- d) Monitoring s funkcí zabezpečení - Bee Hive Monitoring

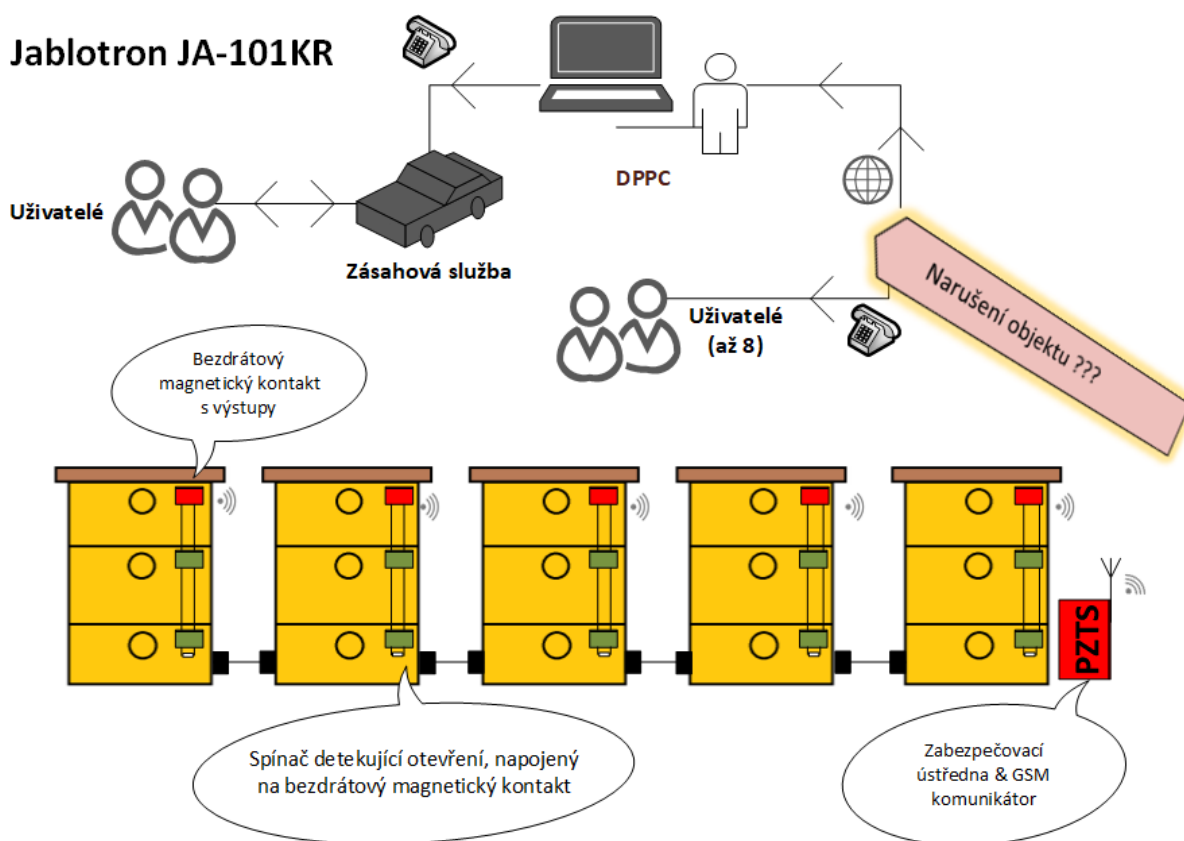
4.1 PZTS - bezdrátový systém Jablotron JA-101K

Tato ústředna od českého výrobce je základní prvek řady Jablotron 100 a je určena k ochraně menších objektů, jako jsou třeba rodinné domy, garáže, kanceláře, včelíny atd. Zabezpečovací ústředna má vestavěný GSM/GPRS komunikátor, který je vybaven 1 GB paměťovou kartou pro zálohu dat událostí, případně ukládání snímku při použití PIR detektoru s vestavěnou kamerou. Nastavení systému se provádí programem Jablotron F-link.

4.1.1 Návrh zabezpečení – SAMOSTATNÝ ÚL

Návrh se skládá ze zabezpečovací ústředny JA-101KR s GSM / GPRS komunikátorem a rádiovým modulem pro stupeň zabezpečení 2 dle ČSN EN50131-1, ČSN EN 50131-3, ČSN EN 50131-6, ČSN EN 50131-5-3.

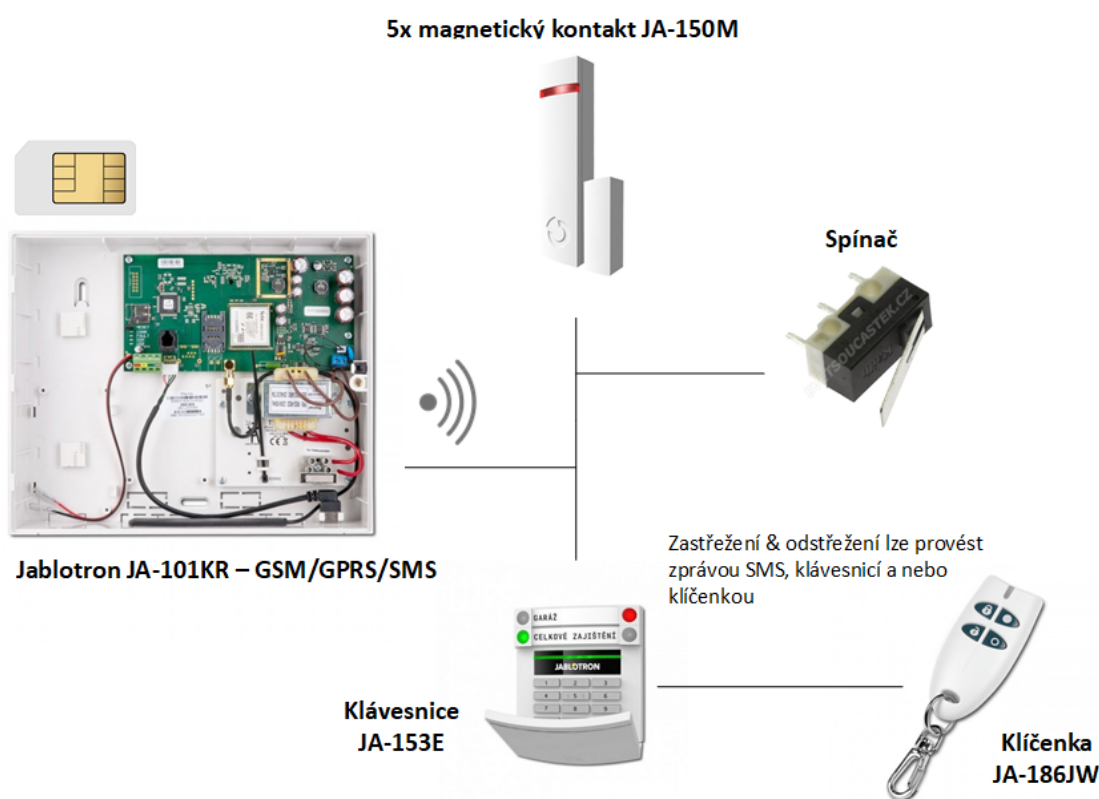
Tato ústředna je určena do prostředí třídy II. vnitřní všeobecné (-10 až +40°C), dle ČSN EN 50131-1. Rádiový modul JA-110R má pracovní frekvenci 868 MHz a GSM komunikátor QUAD-BAND pracuje na frekvencích 850/900/1800/1900MHz.



Obr. 16: Schéma zabezpečení pro samostatný úl - PZTS Jablotron 100 [vlastní]

System je postaven na bezdrátovém magnetickém detektoru JA-150M se dvěma univerzálními vstupy. Tyto samostatné vstupy použijeme pro monitorování celistvosti jednotlivých pater konstrukce včelího úlu a to tak, že vytvoříme detekční smyčku přes jednotlivé spínače (konektory) zakončené příslušným odporem.

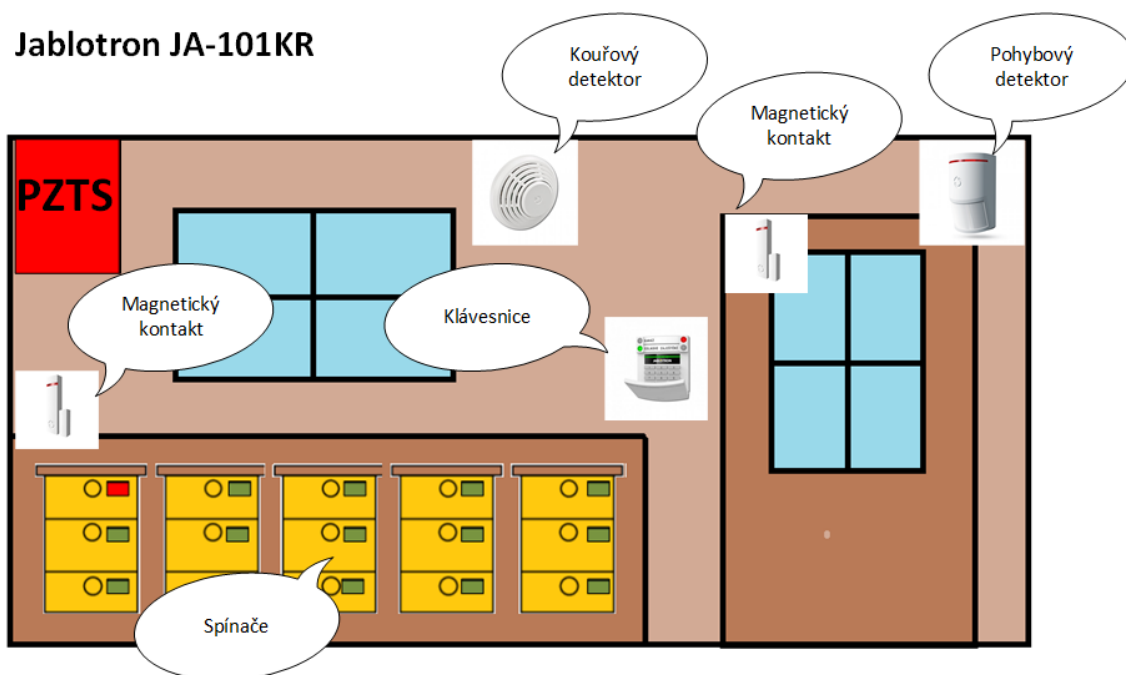
Drátovou smyčku včetně detektoru schováme do konstrukce úlů, třeba vyfrézováním drážek do konstrukce úlu nebo vytvořením dvojité stěny. Zabezpečovací ústřednu schováme nejlépe do dvojitého dna úlu tak, aby byla chráněna před včelími produkty a byla dobrá přístupnost pro výměnu baterie s dostatečnou kapacitou.



Obr. 17 Sestava prvků pro samostatný úl - PZTS Jablotron 100 [vlastní]

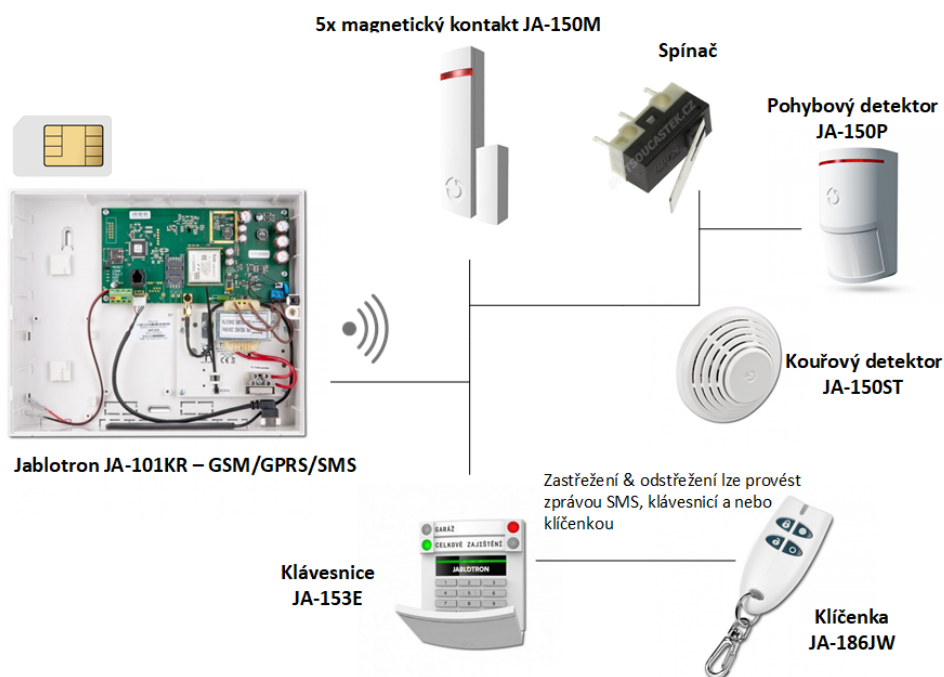
4.1.2 Návrh zabezpečení – VČELÍN

Návrh se skládá ze stejného typu zabezpečovací ústředny jako u samostatných úlů (str.42), ale s možností použití i ostatních prvků zabezpečovací techniky pro potřeby zabezpečení tohoto objektu. Jednou z výhod u včelínu je samozřejmě vnitřní prostor. Nemusíme vymýšlet dvojité dna a chránit ústřednu před znečištěním od včelích produktů. Instalace je daleko rychlejší. Montáž v tomto rozsahu, a v tomto provedení včetně programování trvá cca 120 minut.



Obr. 18: Schéma zabezpečení včelín - PZTS Jablotron 100 KR [vlastní]

Systém je opět postaven na bezdrátovém portfoliu společnosti Jablotron. Skládá se z magnetického detektoru JA-150M (případně doplněným snímačem pro detekci drátové smyčky), dále z kombinovaného detektoru kouře a teploty JA-150ST a PIR detektoru pohybu JA-150P PET se základní imunitou proti zvířatům a doplněný o přístupový modul JA-153E.



Obr. 19: Sestava prvků včelín - PZTS Jablotron 100 KR [vlastní]

- Bezdrátový magnetický detektor JA-150M napájí lithiová baterie, typu CR2032 (3.0V, 220 mAh) a vydrží přibližně 2 roky při max.20 aktivaci denně.
- Bezdrátový kombinovaný detektor kouře a teploty JA-150ST napájí 3 ks alkalických baterií velikosti AA 1,5 V, o kapacitě 2,4 Ah a výdrž je odhadnuta také přibližně na 2 roky.
- Bezdrátový PIR detektor pohybu JA-150P PET se základní imunitou proti zvířatům a JA-153E Bezdrátový přístupový modul s klávesnicí a RFID napájí 2 ks alkalické baterie AA (LR6) 1,5 V, o kapacitě 2,4 Ah a vydrží přibližně 2 roky. Doporučená instalační výška detektoru je 2 m nad úrovní podlahy.
- Dálkový ovladač Jablotron JA-186JW je určen k dálkovému zajištění / odjištění systému, aktivaci panik poplachů a ovládání dalších zařízení. [36]

Ústředna JA-101KR nabízí:

- max. až 50 bezdrátových nebo sběrníkových zón
- max. 50 uživatelských kódů a max. 6 sekcí
- max. 8 programovatelných výstupů PG
- SMS reporty max. 8 uživatelům a hlasové reporty pro 5 uživatelů
- 5x volitelný protokol pro DPPC

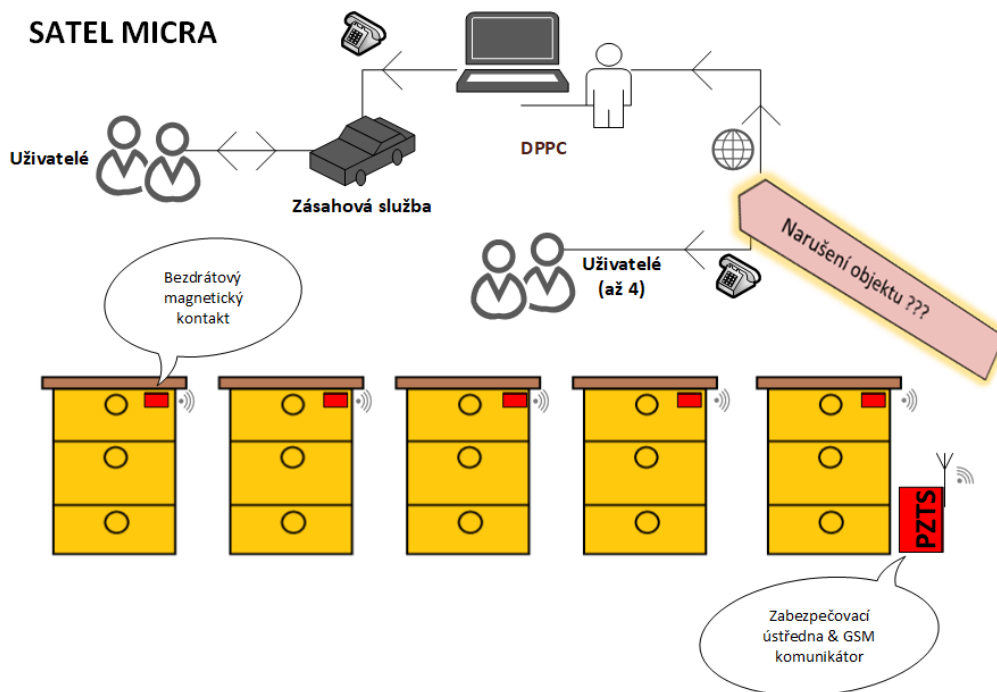
4.2 PZTS - bezdrátový systém Satel Micra

System MICRA od polského výrobce SATEL je navržen hlavně pro zabezpečení malých objektů a zařízení. Použitím bezdrátových detektorů pohybu a magnetických detektorů zajišťuje jednoduché zabezpečení nejenom proti loupeži, ale s detektorem kouře a teploty si zajistíte doplňkové zabezpečení. Tento systém je oproti Jablotronu řady 100 menší jak možnostmi rozšíření, tak počtem připojitelných prvků. Pro potřeby včelaře však plně dostačující a funkční. Ovládání systému je jednoduché a intuitivní.

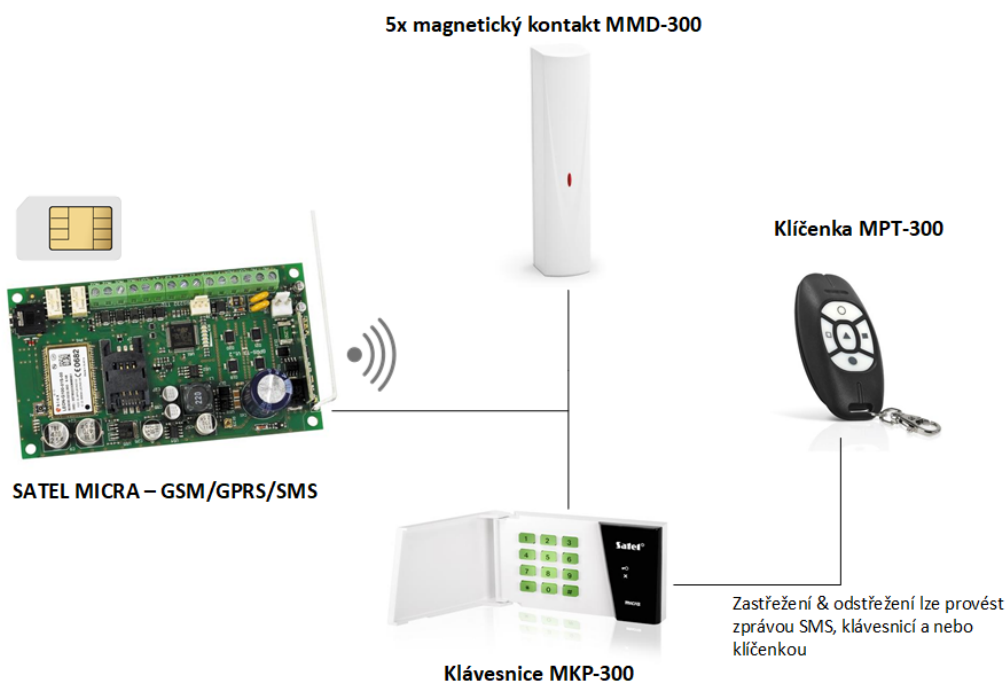
4.2.1 Návrh zabezpečení – SAMOSTATNÝ ÚL

Návrh se skládá GPRS/SMS/CLIP modulu s funkcí zabezpečení Micra pro stupeň zabezpečení 2 dle ČSN EN50131-1, ČSN EN 50131-3, ČSN EN 50131-6, ČSN EN 50131-5-3. Tato ústředna je určena do prostředí třídy II. vnitřní všeobecné (-10 až +40°C), dle ČSN EN

50131-1. Podporuje až osm bezdrátových detektorů na frekvenci 433.05 ÷ 434.79 MHz. Informace o stavu sledovaných zařízení a modulu je předávána pomocí monitorovacích kódů formátu Contact ID (GPRS, SMS) nebo zasiláním (SMS, CLIP).



Obr. 20: Schéma zabezpečení samostatný úl - PZTS Micra [vlastní]

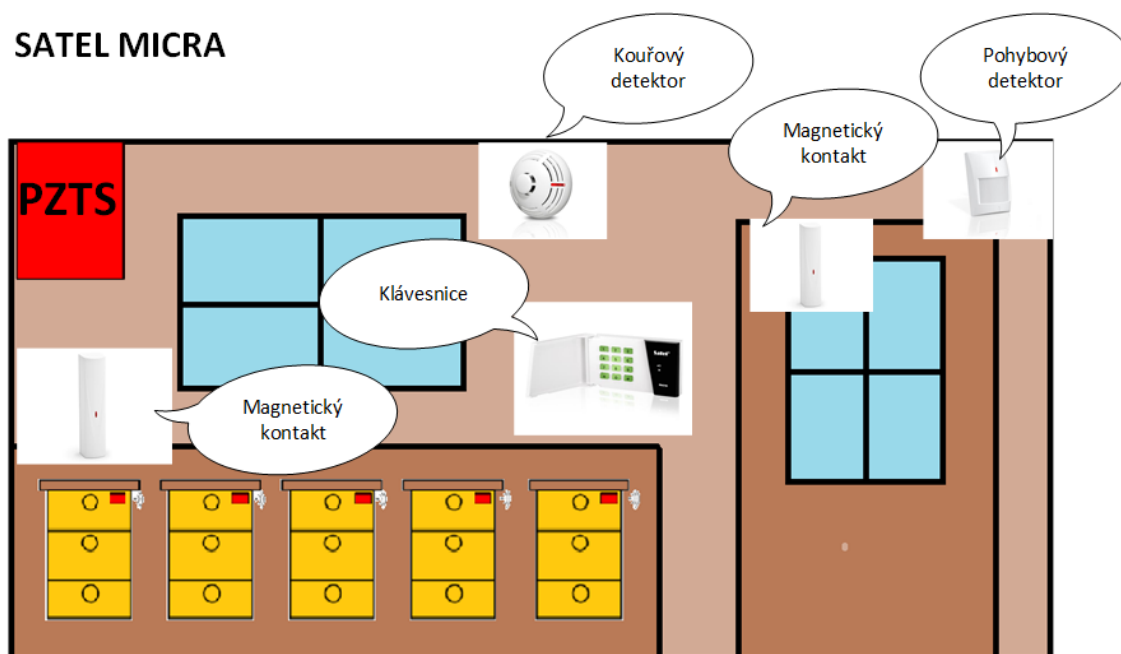


Obr. 21: Sestava prvků samostatný úl - PZTS Micra [vlastní]

System je postaven na bezdrátovém magnetickém detektoru MMD-300, který hlídá otevření stříšky úlu nebo může detekovat odebrání, krádež celého úlu.

4.2.2 Návrh zabezpečení – VČELÍN

Návrh se skládá ze stejného typu zabezpečovacího modulu jako u samostatných úlů (str.45), ale s možností použití i ostatních bezdrátových prvků systému Micra, díky většímu vnitřnímu prostoru uvnitř včelínu. Instalace je rychlejší z důvodu nemožnosti použití drátové smyčky. Magnetický kontakt MMD-300 postrádá vstup. Montáž v tomto rozsahu a v tomto provedení včetně programování trvá cca 90 minut.

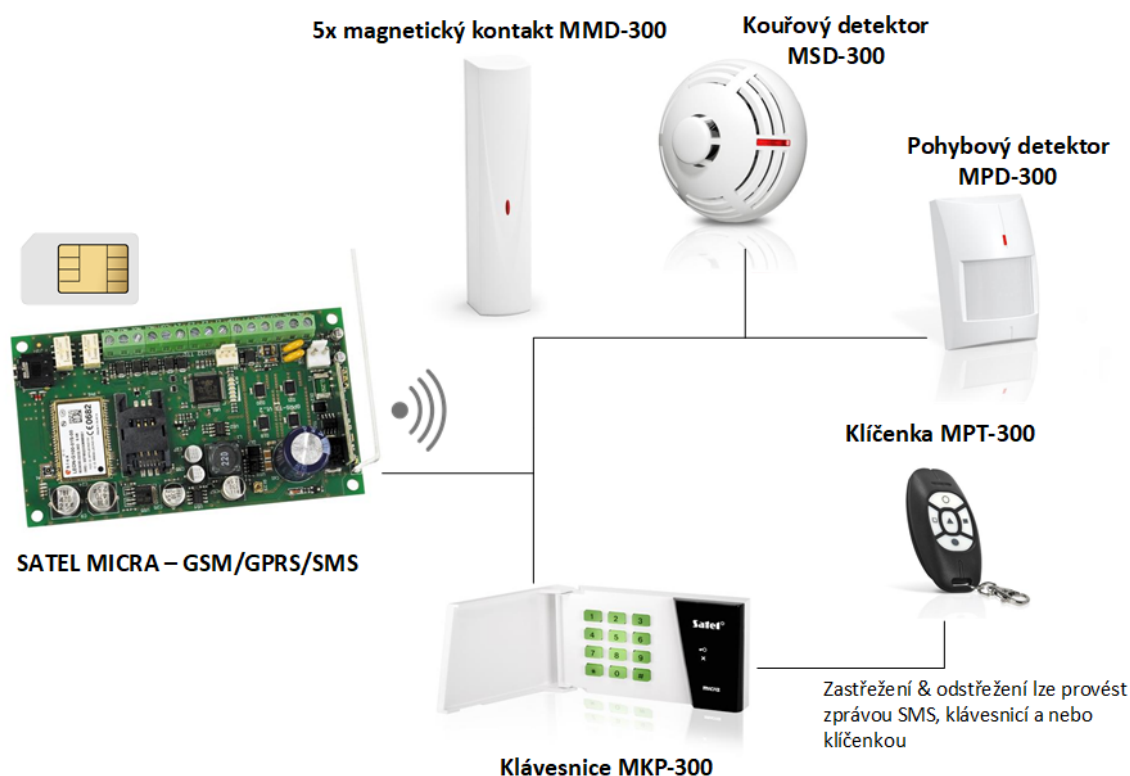


Obr. 22: Schéma zabezpečení včelín - PZTS Micra [vlastní]

System je opět postaven na bezdrátovém portfoliu společnosti Satel Micra. Skládá se z magnetického detektoru MMD-300, dále z kombinovaného detektoru kouře a teploty MSD-300 a PIR detektoru pohybu MPD-300 se základní imunitou proti zvířatům a doplněný o bezdrátovou ovládací klávesnicí MKP-300 určenou pro systém MICRA. System může být ovládaný bezdrátovým ovladačem pro systém MICRA pod označením MPT-300.

Program GPRS-SOFT VERZE 1.06.000 slouží k programování a konfiguraci modulu. Možnost vzdáleného ovládání pomocí aplikace MICRA CONTROL.

Mobilní aplikace MICRA CONTROL je vyvinuta pro mobilní telefony s operačním systémem Android. Prostřednictvím této aplikaci můžeme snadno ovládat modul MICRA (automatická SMS komunikace). V aplikaci může být uložen přístup na více systémů MICRA.



Obr. 23: Sestava prvků včelín - PZTS Micra [vlastní]

Systém MICRA není ani tak přímo zabezpečovací ústředna, ale GPRS/SMS/CLIP modul s funkcí zabezpečení, který přijímá signály z bezdrátových, případně drátových detektorů. Je vybavený možností přenosu zpráv na PCO po GPRS a zaslání SMS.

Hlavní výhodou modulu MICRA je rychlá montáž, snadné nastavení, intuitivní ovládání.

- Bezdrátový magnetický detektor MMD-300, PIR detektor pohybu MPD-300, kombinovaný detektor kouře a teploty MSD-300 a klávesnice MKP-300 napájí lithiová baterie typu CR123A o napětí 3V a vydrží přibližně 3 roky v režimu šetření energie.
- Doporučená instalační výška detektoru MPD-300 je 2,4 m nad úrovní podlahy.
- Dálkový ovladač MPT-300 je multifunkční a můžeme individuálně nastavit každé tlačítko. Můžeme vypnout nebo zapnout systém, dále si přivolat pomoc (spuštění tísňového poplachu) nebo ovládat ostatní zařízení připojené do systému. [37]

Ústředna MICRA nabízí:

- max. až 8 bezdrátových a 4 drátové zóny
- max. 50 uživatelských kódů a max. 6 sekcí
- max. 2 výstupy (relé/OC)
- SMS reporty max. 4 uživatelům

4.3 GPS Dozor Včelař

GPS Dozor Včelař vychází z již známých technologií monitoringu automobilů, který využívá jejich vybudovanou technologii systému hlídání před krádeží nebo černou jízdou. Tento systém byl upraven dle požadavků včelařů tak, aby splňoval jejich speciální potřeby. Tento elektronický přístroj rozpozná manipulaci s včelím úlem a varuje včelaře prozváněním mobilního telefonu a zasláním SMS zprávy.

4.3.1 Monitorování včelstva – samostatný úl

Systém detekuje narušení objektu třemi způsoby:

- vibračním detektorem
- bezpečnostním okruhem
- sledováním polohy pomocí GPS

Zabudovaný vibrační detektor reaguje na drobné i větší otřesy. Pokud se někdo dotýká včelínu nebo se do něj pokouší proniknout, spustí se tichý alarm, který odesílá SMS a e-mail s varováním. Při narušení bezpečnostního okruhu, tvořeného tenkým drátem, vás systém také varuje zprávou a e-mailem. Drátové řešení je vhodné pro propojení více úlů najednou. Pokud opravdu došlo ke krádeži a někdo právě odjíždí s vaším úlem, aktivuje se GPS tracker, který bude každých 30 sekund odesílat údaje o své poloze. Tu si snadno zobrazíte na mapových podkladech Google Maps na jakémkoli zařízení připojeném k internetu. [41]



Obr. 24: Schéma zapojení - GPS dozor Včelař [31]



Obr. 25: Stavy monitoringu GPS Dozor včelař [41]

Zabezpečení krom jiného hlásí informace i o stavu baterie a o funkčnosti systému každý den.

4.4 Bee Hive Monitoring

Toto zařízení slovenského výrobce se skládá celkem ze tří samostatných zařízení a to:

- Úlová váha
- Srdce úlu
- GSM brána

4.4.1 Monitorování včelstva – samostatný úl

4.4.1.1 Úlová váha - Bee Hive Monitoring

Jak jsem již zmiňoval v teoretické části této bakalářské práce je úlová váha univerzální pro všechny typy úlů a lehce se používá.

Úlová váha tohoto výrobce je ze dřeva. Skládá se ze dvou dřevěných desek, které jsou zcela nenápadné pro zloděje a odolné vůči povětrnostním podmínkám. Jsou propojeny kabelem (50cm), proto si ji umíte nastavit na takovou šířku, jakou potřebujeme. Nabitá baterie vydrží přibližně 2 roky až 5 let a může se jednoduše dobíjet nabíječkou k mobilnímu telefonu nebo powerbankou.

- Rozměry: 500x45x30mm
- Hmotnost: 1500g / 2 dřevěné desky
- Přesnost vážení: +/- 1kg

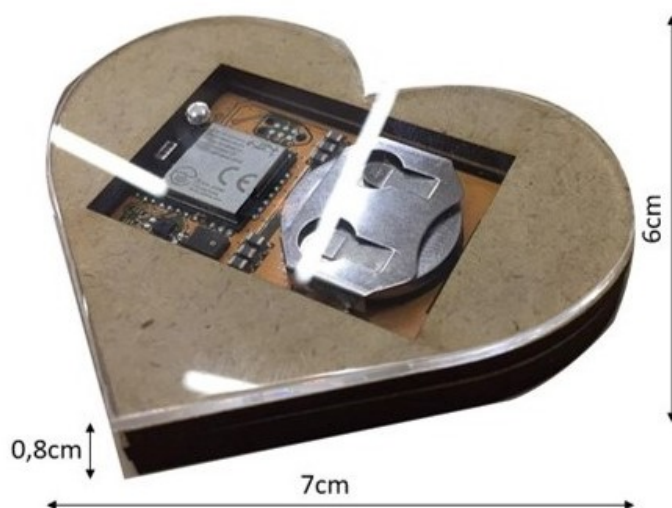


Obr. 26: Úlová váha Bee Hive Monitoring [40]

4.4.1.2 Srdce úlu - Bee Hive Monitoring

Srdce úlu je v podstatě zařízení, které na základě možnosti měřit fyzikální veličiny monitoruje život ve včelím úlu a je snadno použitelné. Zařízení je univerzální pro všechny druhy úlů. Z fyzikálních veličin dokáže měřit vnitřní teplotu a vlhkost v úlu a také zvuk včelstva. Srdce úlu stačí položit uvnitř úlu na rámečky a vložit baterii.

- Rozměry: 70x60x8mm
- Hmotnost: 30g



Obr. 27: Srdce úlu - Bee Hive Monitoring [40]

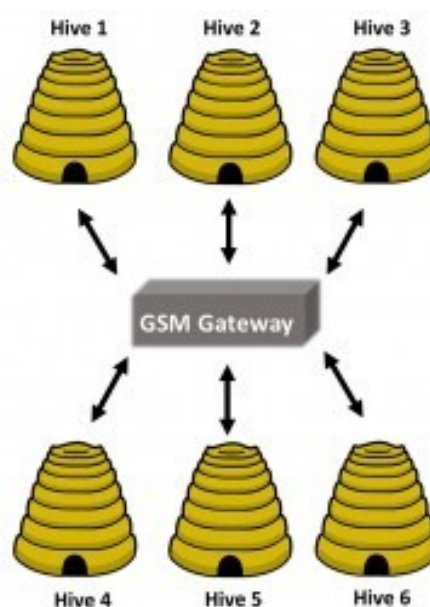
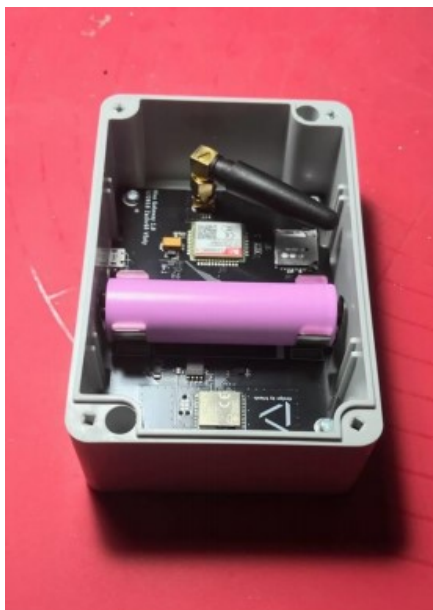
4.4.1.3 GSM brána - Bee Hive Monitoring

GSM brána na monitorování úlu online. Zařízení obsahuje dobíjející lithiovou baterii a je provedeno tak, aby bylo odolné vůči vodě. Baterie v zařízení vydrží 3-12 měsíců v závislosti

na kvalitě sítě GSM a frekvenci přenosu dat. Při hodinovém přenosu vydrží minimálně 3-6 měsíců. Po vybití baterie je možno nabíjet standardní nabíječkou pro mobilní telefon nebo nabýt powerbankou. Krabička GSM brány je vodotěsná na stříkající vodu, nedoporučuje se do ní zasahovat. Zařízení umístíme někde na včelstvu a všechna zařízení v okruhu 30m se na něj automaticky připojí. [40]

Co dokáže tato GSM brána:

- Na jednu bránu můžeme připojit celkem až 100 zařízení.
- Malá spotřeba dat (datová SIM karta = spotřeba přibližně 20 MB / úl / měsíc)
- Rozměry: 115x80x55mm
- Hmotnost: 220g
- Síť: 2G



Obr. 28: GSM brána Bee Hive Monitoring [40]

Dokumentace a reporty v mobilní aplikaci

Barevně zobrazuje celkový stav včelstva a technologie. Zobrazí neobvyklé děje a aplikace nás na to upozorní (problém se včelstvem, prudká změna hmotnosti, vybitá baterii atd.)

Včely:

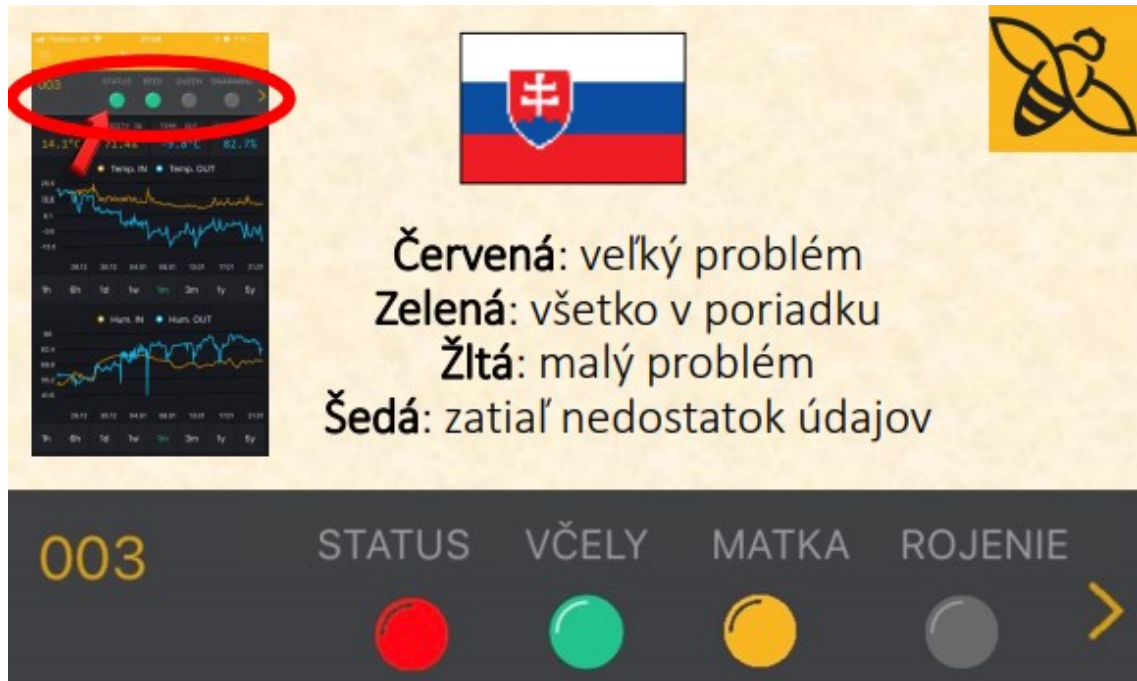
Upozorňuje nás na nízké, vysoké nebo kritické hodnoty vnitřní teploty a vlhkosti.

Matka:

Zmiňované zvukové frekvence signalizují problém s včelí matkou.

Rojení:

Zvukové frekvence signalizují rojovou náladu včel. Červená znamená vysoké riziko vyrojení. Žlutá znamená připravenost na rojení.



Obr. 29: Aplikace, náhled – status úlu [40]

Počet aktívnych včel:

Počet aktívnych včel se vypočítává z poklesu hmotnosti.

Hmotnost:

Zobrazuje se aktuální hmotnost a denní, týdenní nebo měsíční přírůstky/úbytky. Váha je citlivá na počasí (mráz, rosa, déšť, přímé slunečné světlo). Tehdy může hmotnost oscilovat. Pro včelařské potřeby je ale zcela dostačující.

Tlak:

Senzor tlaku je součástí GSM brány, když ji nemáme, tlak se nebude zobrazovat. Na základě tlaku máte přehled o počasí v okolí včelstva. Čím vyšší tlak, tím hezčí počasí.



Obr. 30: Aplikace BHM - stav hmotnosti úlu [40]

Frekvence zvuku:

Včely komunikují i zvukem, a to hlavně změnou frekvence vydávaného zvuku (viz.teoretická část)

Amplituda:

Hlučnost včelstva. Z tohoto údaje se dá vyčíst aktivita včelstva anebo reakce včelstva na různé podněty (léčení, snáška nektaru, útok vetřelce atd.). Údaje se pohybují od jednotek v zimě po desítky až stovky při silném včelstvu v létě.



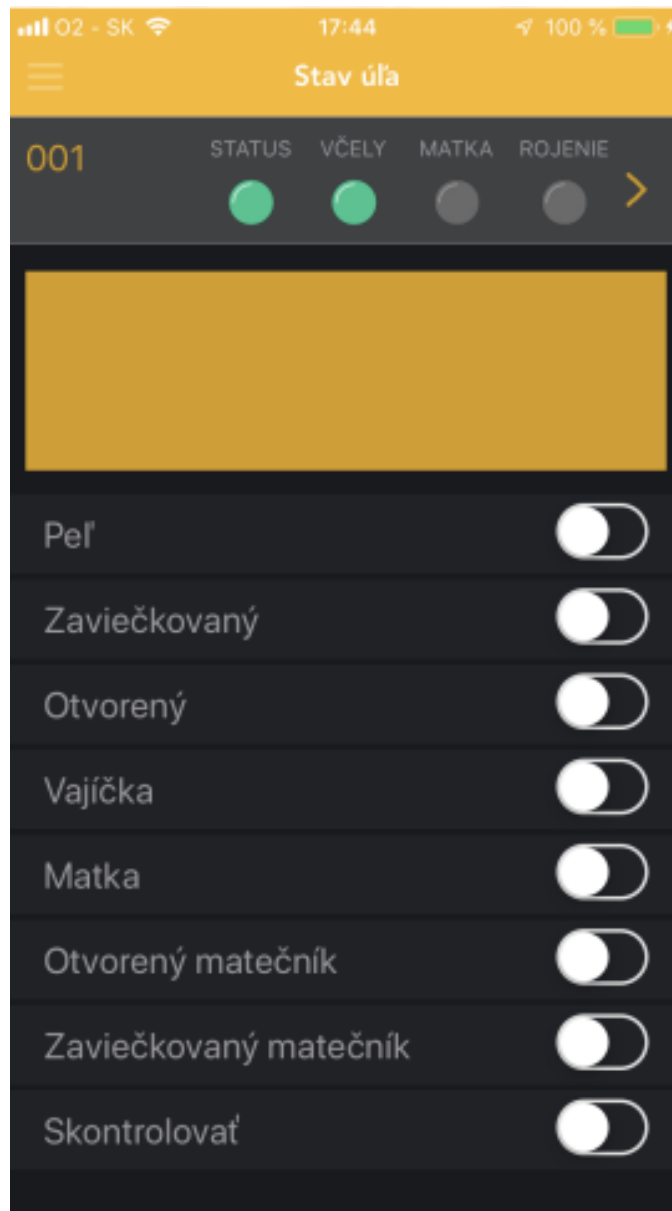
Obr. 31: Aplikace - frekvence zvuku [40]

Žluté pole se zprávami:

V žlutém poli se zobrazují textové informace, které vysvětlují barevné statusy a informují včelaře o neobvyklých stavech včelstva.

Přepínače:

Přepínačem si může včelař nastavit svoje pozorování o tom, zda včely nesou pyl, jak je na tom plod a čerstvá vajíčka, pozorování přítomnosti matky v úlu, pozorování mateřských buněk a status o nutnosti kontroly.



Obr. 32: Aplikace – stav úľu, žluté pole [40]

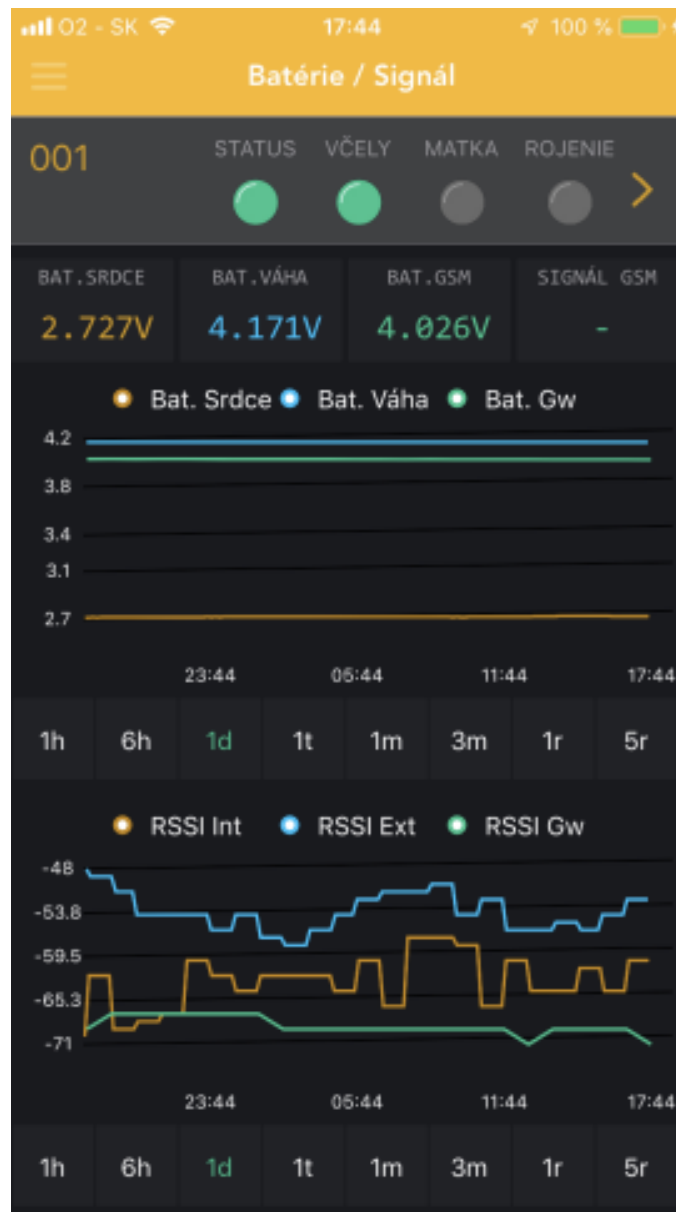
Stav baterií:

Napětí baterie srdce se hýbe v rozsahu 2.5V až 3V. Baterie srdce vydrží cca 1 rok, poté je nutné ji vyměnit. Není dobíjecí (CR 2032).

Napětí baterie váhy a GSM brány se hýbou v rozsahu 3.5V až 4.2V. Baterie váhy vydrží 2-5 let a dá se dobíjet. Baterie GSM brány vydrží 3-6 měsíců a dá se dobíjet. Stačí připojit nabíječku na mobil nebo powerbanku.

Sila signálu:

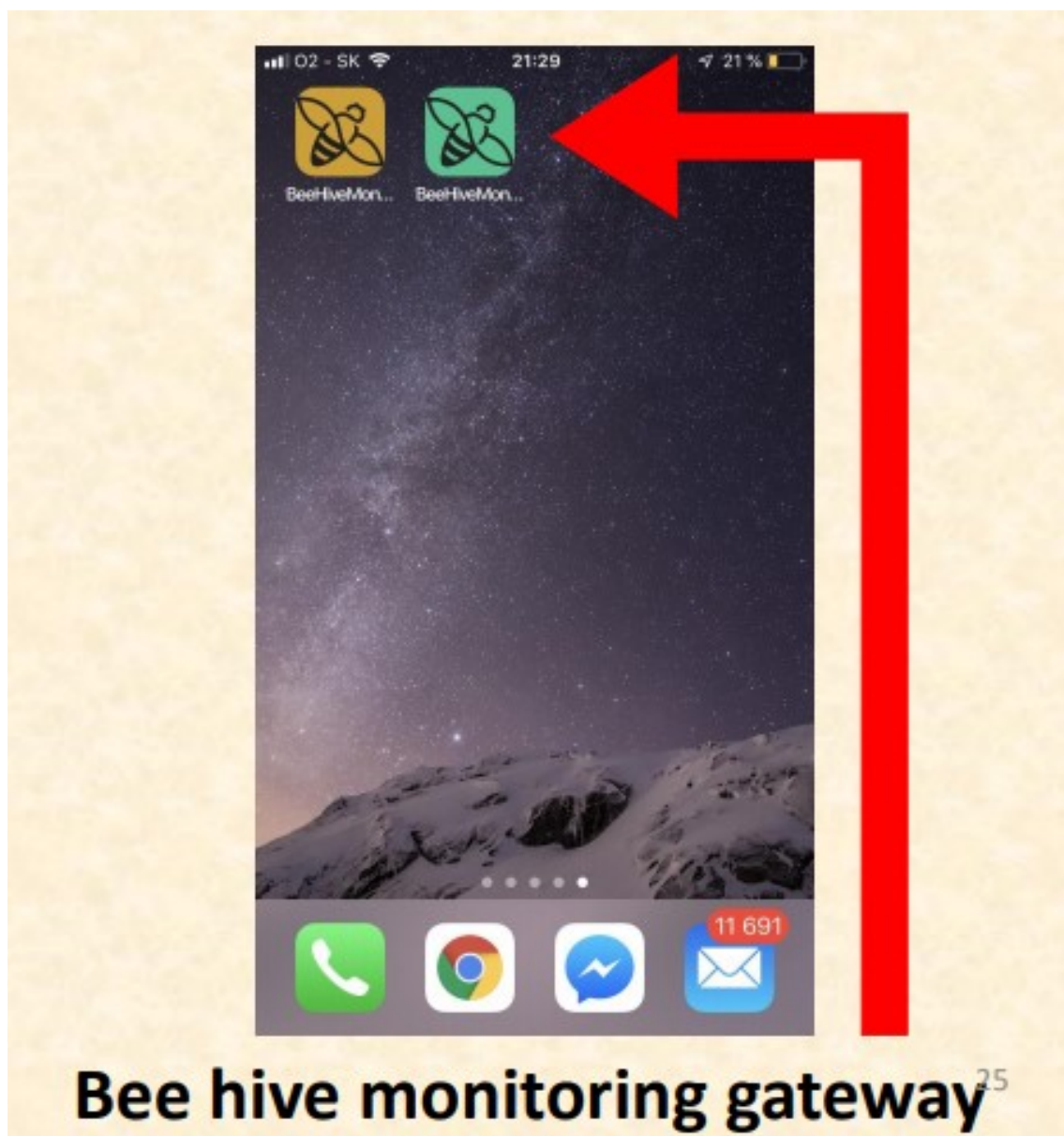
Signál jednotlivých zařízení by měl být v rozsahu 0 až minus 90. Čím blíže k nule, tím silnější je signál. Všeobecně platí, že jestli je špatný signál, je potřebné umístit GSM bránu do takové polohy, aby mezi ní a ostatními zařízeními bylo minimum překážek. Za překážku se považuje i tráva. GSM brána by měla být minimálně 50 cm od země, jinak se významně zkracuje dosah.



Obr. 33: Aplikace - stav baterií, síla signálu [40]

4.4.2 Aplikace monitoringu bez GSM brány - bluetooth verze

Jestli máme úlovou váhu a srdce úlu bez GSM brány, můžeme si nainstalovat softwarovou GSM bránu BeeHiveMonitoringGW (zelená ikona se včelou) do našeho mobilního telefonu a povolit v telefonu Bluetooth. Údaje si dokážete stáhnout pomocí této aplikace a potom ji můžete prohlížet v aplikaci BeeHiveMonitoring (žlutá ikona se včelou). Jediné na co si musíte dávat pozor je, že když máte GSM bránu se sim kartou, neměli bychom používat mobilní aplikaci s bluetooth, údaje by se nám zdvojovaly.



Obr. 34: Aplikace Bluetooth [40]

5 POROVNÁNÍ NÁKLADŮ NA ZABEZPEČENÍ S HODNOTOU ÚLŮ A VČELSTEV

V této kapitole se snažím porovnat náklady na jednotlivé druhy zabezpečení navržené v praktické části.

Tabulky porovnání finančních nákladů jsou samostatnou přílohou této práce a z nich také vyplývá mnoho otázek ohledně zabezpečení včelích úlů. Na další otázky si musí odpovědět každý včelař sám. Jakou cestou zabezpečit svůj majetek? Je pro mne dostačující PZTS? Chci monitorovat stavy svých včelstev, případně i stopovat a najít ukradený objekt? Toto vše je na rozhodnutí příslušného včelaře.

Standartní PZTS systémy navržené v této bakalářské práci, se finančně vyplatí oproti monitoringu ostatních výrobců při realizaci sestav více úlů a včelínu. U včelínu můžeme také dobře pokrýt další rizika k potřebě požadavků jednotlivých včelařů, jako je požár, otřesový detektor nebo případně i detektor tříštění skla v případě včelínů.

Vzhledem k tomu, že srdce zabezpečení v podobě zabezpečovací ústředny a GSM/GPRS modulu máme již pořízené, tak náklady rostoucí s počtem dalších samostatných úlů, včelínů jsou minimální (přidáváme prvky v podobě bezdrátových detektorů) oproti GPS monitoringu nebo Bee Hive monitoringu, kde musím pořizovat další jednotky v podobě GPS modulu nebo úlových vah se srdcem úlu.

GPS monitoring je méně použitelný u včelínů a samostatně stojících úlů. Vzhledem k tomu, že nemůžeme vědět, který úl nám ukradnou, je tato varianta nákladově nejdražší v případě kdybychom chtěli pokrýt všechny úly samostatnou jednotkou GPS. Naopak je jedna ekonomicky nejvýhodnější při pokrytí jednoho úlu. Při sestavě více úlů můžeme sice použít detekční smyčku s jednou jednotkou GPS (viz. schéma v praktické části), ale právě proto že nevíme, který úl nám ukradnou, jeví se tato metoda jako nedostatečná.

Pro potřeby včelaře nejenom s variantou samostatného úlu, ale i potřeby větších systémů mi tak vyšla jako neekonomičtější varianta slovenského výrobce Bee hive monitoringu. Jedná se o zařízení, které nám kromě zabezpečení dává i možnost monitoringu včelstva a jejich GSM modul zvládne připojit až sto zařízení. Není to z našeho pohledu bezpečnostních technologií však profesionální zabezpečení objektu.

Vzhledem k tomu, že bych se nerad dotkl některých výrobců, podotýkám, že tato tvrzení jsou mým osobním názorem získaným na základě zkušeností při realizaci této bakalářské práce.

Tato problematika je většího rázu a všechny systémy mají své výhody a nevýhody, které jsem se snažil popsat.

Nakonec nám zůstane jenom ten náš názor a musíme se k nějaké variantě zabezpečení úlů proti vandalizmu a přesunu včelstev přiklonit.

6 ODHAD DALŠÍHO VÝVOJE TĚCHTO SYSTÉMŮ

Všechny technologie ohledně zabezpečení a monitoringu objektů nebo i fyzických osob se každým rokem pořád vylepšují, zdokonalují a přidávají se k nim další a další možnosti jak tyto systémy zdokonalit tak, aby člověku přinesly co největší užitek.

Jedna věc tady ale ještě nebyla úplně zmíněna. A tou je tzv. „Internet věcí“. Tento rychle se rozvíjející systém má nejenom v Evropě velmi slušné pokrytí signálem a jediné co ho zatím nejvíce brzdí v rozvoji je jeho cena pořízení, i když i ta léty dramaticky klesá. Ceny datových tarifů včetně roamingu u jednotlivých operátorů již nejsou dnes tak nákladné, takže můžeme očekávat, že zrovna tento vývoj v posledním desetiletí markantně ovlivní životy nás všech. Budeme předpokládat, že to bude jenom v pozitivním směru věci.

Internet věcí a jeho využití:

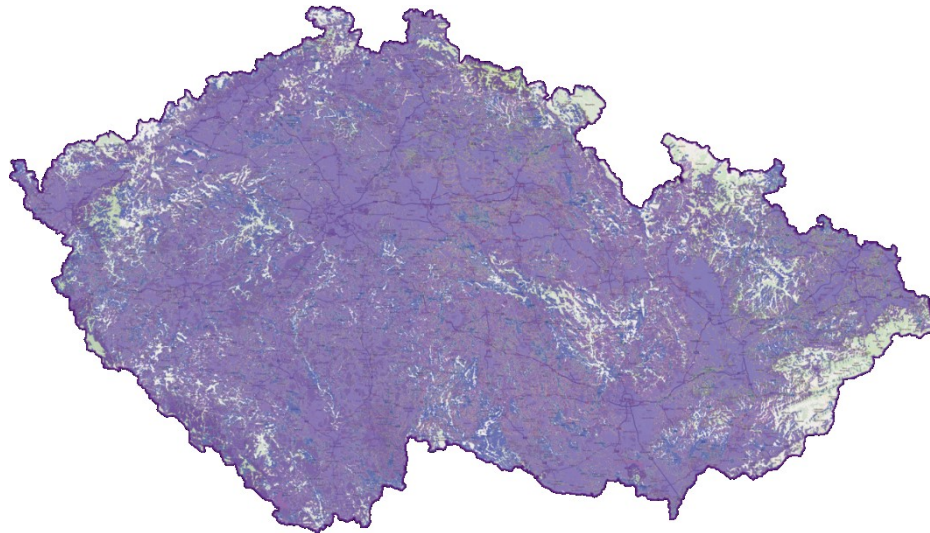
- odečty vody, elektřiny, plynu,
- parkovací senzory,
- Industry 4.0,
- Smart City,
- zabezpečovací zařízení,
- logistika,
- sledování teplot při transportu a uskladnění,
- péče o seniory,
- měření srážek a průtoků na záplavových potocích apod.
- včelařství, prostřednictvím úlových vah

6.1 INTERNET VĚCÍ - datová síť SIGFOX

Starat se správně o včelí úly a jejich obyvatele vyžaduje množství znalostí i času. Česká zemědělská univerzita se proto se společnostmi T-Mobile, IBM a dalšími technologickými firmami pustila do projektu, který má za cíl péči o včelstva výrazně zjednodušit. Využívá přitom internet věcí a síť Sigfox. Včelaři mohou na dálku sledovat, jak se jejich včelám daří. A to i v případě, že mají úly tam, kde není přístup k elektřině nebo internetu. Stačí v podstatě čtyři tužkové baterie a úlová váha. [42]

Datová síť Sigfox funguje v Česku od roku 2016. V současné době pokrývá zhruba 95 % populace a její operátor SimpleCell a technologický partner T-Mobile momentálně staví

další základnové stanice a dělají vše pro to, aby síť byla dostupná úplně všude. Sigfox je specializovaný pro internet věcí a slouží pro bezpečný přenos malého množství dat na velké vzdálenosti s minimálními nároky na energii. Síť využívají jak soukromí podnikatelé, tak i chytrá města a orgány státní správy. Technologie Sigfox umožňuje IoT zařízením komunikovat levně, bezpečně a na velké vzdálenosti při zcela minimální spotřebě energie a poskytuje celosvětově transparentní roaming.[42]



Obr. 35: Dostupnost sítě SIGFOX v ČR [43]

Nízká energetická náročnost je jedna z hlavních předností sítě Sigfox, která je speciálně určena pro provoz zařízení spojených s internetem věcí. Mimochodem zkušenosti včelařů potvrzují, že když se v blízkosti úlu používá mobilní telefon, včelstva na to reagují negativně. Orientují se pomocí elektromagnetického pole Země a trvalý tok dat jim orientaci nějakým způsobem narušuje. Proto se zvolil přenos dat prostřednictvím sítě Sigfox, kdy se data odesílají jednorázově. To že síť Sigfox skutečně nenarušuje orientaci včel, se potvrdila v průběhu testování. [42]

ZÁVĚR

Možná by mohl někdo namítat, že v této bakalářské práci je na technickou vysokou školu až moc teorie o včelařství. Chtělo by to více teorie o zabezpečení, jejich možnostech nasazení různých technologií, které se neustále vylepšují, miniaturizují atd.

Přemýšlel jsem nad tím a musím říct, že pro správné navržení různých technických prostředků k monitorování, zabezpečení včelstva je v první řadě pochopit původ problematiky a konstrukce věcí, které chceme zabezpečit. Musíme si položit otázku. Proč zákazník chce zabezpečit včelí úly a co to pro něj znamená? Po prostudování různých materiálů o včelařství, úlech, včelách a jejich produktech jsem myslím pochopil, co vlastně včelaře nejvíce trápí kromě zabezpečení svého „majetku“. Odpověď dostaneme samozřejmě až po pochopení této problematiky jako celku.

Musíme se předně seznámit s tím, jak celé odvětví funguje, jaký je jeho význam pro člověka a jaké jsou jeho produkty. Co tyto produkty přináší našemu lidstvu a porozumět hlavně tomu, že v podstatě bez včel a včelstev by byla tato země ochuzena minimálně o krásu v podobě kvetoucích květů ale i třeba sklenku dobrého moravského vína. Nechci ani myslet na ty nejhorší scénáře, které by následovaly, kdyby tento malý hmyz vymizel z naší planety.

Naším úkolem v oboru bezpečnostní technologie je tedy povinnost eliminovat co nejlepším způsobem počet krádeží a vandalizmus v tomto odvětví a navrhnout takové řešení pro potřeby včelařů, které to budou splňovat v co největší a maximálně možné míře. Jenom tak budou naši zákazníci v podobě včelařů spokojeni a mohou tak relativně v klidu pracovat na dalším rozvoji tohoto odvětví.

Snažil jsem se popsat v této práci dnes dostupné možnosti zabezpečovacích technologií použitelných v tomto oboru a navrhnou vlastní řešení zabezpečení samostatně stojících včelích úlů a včelínu prostřednictvím PZTS.

Dále jsem popsal technologie, které se zabezpečením nemají až tak moc co do činění, ale prostřednictvím monitoringu, dokážou upozornit na nestandardních situace probíhající ve včelích úlech nebo včelínech. Zajímavé je, že zrovna tyto systémy podle mě budou včelaři upřednostňovat. Jeden z hlavních důvodů samozřejmě je tzv. nadstavba nad zabezpečením. A tím je monitoring různých stavů prostřednictvím chytrých senzorů zabudovaných v těchto zařízeních, podle kterých by si i nezkušený včelař měl poradit tak, aby mohl dostatečně eliminovat veškeré ztráty, nejenom z vandalizmu nebo loupeže.

SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

- [1] LUKÁŠ, Luděk a kolektiv. *Bezpečnostní technologie, systémy a management I*. Zlín: VeRBuM, 2011. ISBN 978-80-87500-05
- [2] LUKÁŠ, Luděk a kolektiv. *Bezpečnostní technologie, systémy a management II*. Zlín: VeRBuM, 2012. ISBN 978-80-87500-19-4
- [3] LUKÁŠ, Luděk a kolektiv. *Bezpečnostní technologie, systémy a management III*. Zlín: VeRBuM, 2013. ISBN 978-80-87500-35-4
- [4] VESELÝ, Vladimír a kolektiv. *Včelařství*. Praha: Brázda, 2013. ISBN
- [5] ČESKÝ SVAZ VČELARŮ. *Včelařství v Česku*. Praha: Český svaz včelařů, 2008. ISBN
- [6] WEISS, Karl. *Víkendový včelař: Škola včelaření s nástavkovými úly*. Líbeznice: Víkend, 2015. ISBN 978-80-7433-107-7.
- [7] Včelařství: Česko je světovou velmocí. [online], 1997, [cit. 18.05.2019]. Dostupné z: <https://www.businessinfo.cz/cs/clanky/vcelarstvi-cesko-je-svetovou-velmoci-117236.html>
- [8] ŠKROBAL, D. *Včelařův rok*. 2nd ed. Praha: Státní zemědělské nakladatelství, 1967
- [9] NEPRAŠ, Josef. *České včelařství*. 1.st ed. Praha 1: MÍR, novinářské závody, n.p., 1971. ISBN 07-050-71.
- [10] KAMLER, F., OLIVA, Z., PTÁČEK, V. *Nástavkové včelaření*. 2.nd ed. Olomouc: TiNa Olomouc, 1998.
- [11] ČSV - Český svaz včelařů. [online], 2010, [cit. 18.05.2019]. Dostupné z: <http://www.vcelarstvi.cz/>
- [12] Český svaz včelařů. [online], 2010, [cit. 18.05.2019]. Dostupné z: <http://www.vcelarstvi.cz/cesky-svaz-vcelaru-informace/>
- [13] PHOTOPICTURA. [online], 2011, [cit. 19.05.2019]. Dostupné z: <https://www.photopictura.cz/album/vosaci-srsani-a-spol-/v01-jpg/>

- [14] Včely na vymření - Asociace soukromého zemědělství ČR. [online], 2019, [cit. 26.05.2019]. Dostupné z: <http://www.asz.cz/re-dakce/tisk.php?lanG=cs&claeK=26228&slozka=5880&xsekce=6068&>
- [15] Med – Wikipedie. [online]. Dostupné z: <https://cs.wikipedia.org/wiki/Med>
- [16] Propolis – Wikipedie. [online], 2019, [cit. 19.05.2019]. Dostupné z: https://cs.wikiped-ia.org/wiki/PropolisVčelí_vosk.
- [17] Včely a med. [online], 2012, [cit. 19.05.2019]. Dostupné z: <https://vcelikralov-stvi.webnode.cz/pro-zacatecniky/vceli-vosk/>
- [18] Mateří kašička – Wikipedie. [online], 2019, [cit. 19.05.2019]. Dostupné z: https://cs.wikipedia.org/wiki/Mate%C5%99%C3%AD_ka%C5%A1%C4%8Dka
- [19] Včelí jed – Wikipedie. [online], 2018, [cit. 19.05.2019]. Dostupné z: https://cs.wiki-pedia.org/wiki/V%C4%8Del%C3%AD_jed
- [20] Přírodovědecká fakulta MUNI. [online], 2019, [cit. 19.05.2019]. Dostupné z: <http://www.sci.muni.cz/ptacek/AFH-vypracovane-otazky/30-vyznamopylovaci.htm>
- [21] BENTZIEN, C. Včelaření pro kluky a holky. Líbeznice: Víkend, 2015. 7-10 s. ISBN 978-80-7433-104-6.
- [22] Ministerstvo zemědělství ČR [online], 2018, [cit. 19.05.2019]. Dostupné z: http://ea-gri.cz/public/web/file/578792/SVZ_Vcely_2017_A4_final.pdf
- [23] Jaký úl. [online], 2011, [cit. 19.05.2019]. Dostupné z: <http://www.vcelyna-strese.cz/jaknato/langstroth.html>
- [24] Včelí farma Luňák. [online], 2019, [cit. 19.05.2019]. Dostupné z: <http://www.vceli-farmalunak.cz/store/#!/T%C5%99ebo%C5%88sk%C3%BD-%C3%BA1-2-uteplen%C3%BD-rozm%C4%9Br-39x27-5-cm-11-r%C3%A1mk%C5%AF/p/16030324>
- [25] Úl Optimal. [online], 2019, [cit. 19.05.2019]. Dostupné z: <https://www.uloptimal.cz/>
- [26] Konstrukce úlu Eurodadant. [online], 2019, [cit. 19.05.2019]. Dostupné z: <https://www.eurodadant.cz/o-eurodadatu/-konstrukce-nastavkoveho-vceliho-ulu-eurodadant-a/>

- [27] Foto. Včelky.cz. [online], 2019, [cit. 19.05.2019]. Dostupné z: <http://www.vcelky.cz/fotobanka-27.htm>
- [28] Systém langstroth. Úvod. [online], 2014, [cit. 19.05.2019]. Dostupné z: http://www.psnv.cz/index.php?option=com_content&view=article&id=46&Itemid=53
- [29] Včelí úl – Wikipedie. [online], 2017, [cit. 19.05.2019]. Dostupné z: https://cs.wikipedia.org/wiki/V%C4%8Del%C3%AD_%C3%Bal
- [30] Solaříková, Ivana. [online], 2015, [cit. 19.05.2019]. Dostupné z: https://www.idnes.cz/brno/zpravy/vcelarum-mizi-uly.A150227_2143122_brno-zpravy_vh
- [31] Jak GPS chrání včely před zloději – Navigovat.cz. [online], 2018, [cit. 20.05.2019]. Dostupné z: <https://navigovat.mobilmania.cz/clanky/jak-gps-chrani-vcely-pred-zloději/sc-265-a-1331223>
- [32] ApiPatrol - zařízení pro hlídání a sledování včelstev. [online], 2017, APIDEVICE s.r.o., [cit. 20.05.2019]. Dostupné z: <http://www.apipatrol.cz/>
- [33] GPS Dozor Včelař [online], 2019, [cit. 20.05.2019]. Dostupné z: <https://www.gpsdozor.cz/vcelar/kradeze/>
- [34] Co je nového u vynálezce speciální úlové váhy BeeSpy? [online], 2019, [cit. 21.05.2019]. Dostupné z: <https://www.ecofuture.cz/clanek/co-je-noveho-u-vynalezce-specialni-ulove-vahy-beespy>
- [35] Samostatné díly úlu - Včelařství Míša. [online], 2017, [cit. 22.05.2019]. Dostupné z: <https://vcelarstvimisa.cz/potreby-pro-vcelare/samostatne-dily-ulu/>
- [36] JA-101KR zabezpečovací ústředna. Jabloshop [online], 2019, [cit. 15.05.2019]. Dostupné z: <https://www.jabloshop.cz/ja-101kr-ustredna-s-gsm-gprs-komun-a-radio-modulem>
- [37] Euroalarm. Micra. [online], 2019, [cit. 15.05.2019]. Dostupné z: <https://www.euroalarm.cz/eshop-zabezpecovaci-technika/zabezpeceni/ustredny-a-moduly/micra/micra>
- [38] Zástěra s.r.o. – Včelín. [online], 2019, [cit. 20.05.2019]. Dostupné z: <http://www.miza.cz/fotogalerie/fotogalerie/galerie/vcelin>
- [39] Zabezpecovani-zarizeni.cz . Jak hlídat včelí úl nebo celou včelnici proti krádeži. [online], 2017, [cit. 20.05.2019]. Dostupné z: <https://www.zabezpecovaci-zarizeni.cz/jak->

vybrat-spravne/zabezpecovaci-system/jak-hlidat-vceli-ul-nebo-celou-vcelnici-proti-kradezi-%5Bb102%5D

- [40] Bee Hive Monitoring. [online], 2019, [cit. 26.05.2019]. Dostupné z: <https://beehive-monitoring.com/cs/>
- [41] GPS Dozor Včelař. Jak to funguje. [online], 2019, [cit. 26.05.2019]. Dostupné z: <https://www.gpsdozor.cz/vcelar/jak-to-funguje/>
- [42] Světchytře.cz - Píšeme o technologiích, které lidem usnadňují život. [online], 2018, [cit. 26.05.2019]. Dostupné z: <https://www.svetchytre.cz/a/SvChP/chytre-uloze-vahy-udelaji-stastnejsi-vcelare-i-jejich-vcely#CZc6hqCTtokwqYLV.99>
- [43] Simplecell.eu – Connecting Things. [online], 2019, [cit. 26.05.2019]. Dostupné z: <https://simplecell.eu/>

SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK

DPPC	Dohledové a poplachové přijímací centrum
PZTS	Poplachové zabezpečovací a tísňové systémy
SBS	Soukromá bezpečnostní služba
FAI	Fakulta aplikované informatiky
GPS	Globální polohový systém (anglicky Global Positioning System)
GSM	Globální Systém pro Mobilní komunikaci (francouzky Groupe Spécial Mobile)
GPRS	General Packet Radio Service
SMS	Krátká textová zpráva (anglicky Short message service)
IoT	Internet věcí (anglicky Internet of Things)
ČR	Česká republika
ČSN	České technické normy
např.	například
tzv.	takzvaně
apod.	a podobně
př. n. l.	před naším letopočtem

SEZNAM OBRÁZKŮ

Obr. 1: Logo českého svazu včelařů [11]	12
Obr. 2: Včelí vosk [17]	15
Obr. 3: Včela medonosná - <i>Apis mellifera</i> [13].....	17
Obr. 4: Brť se stříškou [27].....	22
Obr. 5: Klát se stříškou [27].....	23
Obr. 6: Slaměný úl – košnice [27].....	23
Obr. 7: Třeboňský úl [24]	24
Obr. 8: Úl Optimal [25]	25
Obr. 9: Úl Eurodadant [26]	25
Obr. 10: Nízkonástavkový Langstrothův úl a používané výšky nástavků [28]	27
Obr. 11: Konstrukce úlu [35].....	29
Obr. 12: Cejch úlu [33]	32
Obr. 13: Zařízení pro GSM monitoring včel – ApiPatrol [32]	34
Obr. 14: Úkryt GPS brány [31].....	34
Obr. 15: Včelín – pohled zevnitř [38].....	40
Obr. 16: Schéma zabezpečení pro samostatný úl - PZTS Jablotron 100 [vlastní].....	41
Obr. 17 Sestava prvků pro samostatný úl - PZTS Jablotron 100 [vlastní]	42
Obr. 18: Schéma zabezpečení včelín - PZTS Jablotron 100 KR [vlastní].....	43
Obr. 19: Sestava prvků včelín - PZTS Jablotron 100 KR [vlastní]	43
Obr. 20: Schéma zabezpečení samostatný úl - PZTS Micra [vlastní]	45
Obr. 21: Sestava prvků samostatný úl - PZTS Micra [vlastní].....	45
Obr. 22: Schéma zabezpečení včelín - PZTS Micra [vlastní].....	46
Obr. 23: Sestava prvků včelín - PZTS Micra [vlastní]	47
Obr. 24: Schéma zapojení - GPS dozor Včelař [31].....	48
Obr. 25: Stav monitoringu GPS Dozor včelař [41]	49
Obr. 26: Úlová váha Bee Hive Monitoring [40].....	50
Obr. 27: Srdce úlu - Bee Hive Monitoring [40].....	50
Obr. 28: GSM brána Bee Hive Monitoring [40].....	51
Obr. 29: Aplikace, náhled – status úlu [40]	52
Obr. 30: Aplikace BHM - stav hmotnosti úlu [40].....	53
Obr. 31: Aplikace - frekvence zvuku [40]	54
Obr. 32: Aplikace – stav úlu, žluté pole [40].....	55

Obr. 33: Aplikace - stav baterií, síla signálu [40]	56
Obr. 34: Aplikace Bluetooth [40]	57
Obr. 35: Dostupnost sítě SIGFOX v ČR [43]	61

SEZNAM TABULEK

Tabulka 1: Typické složení medu [15]	14
Tabulka 2: Vývoj počtu včelařů a včelstev [22]	20
Tabulka 3: Úly používané ve světě [23]	28

SEZNAM PŘÍLOH

- P I: Porovnání nákladů zabezpečení – samostatný úl
- P II: Porovnání nákladů zabezpečení – včelín bez úlů
- P III: Porovnání nákladů zabezpečení – samostatný úl, sestava (5 ks)
- P IV: Porovnání nákladů zabezpečení – včelín s monitoringem úlů (5 ks)

Příloha PI: Porovnání nákladů zabezpečení – samostatný úl

Porovnání nákladů zabezpečení – samostatný úl									
	Počet ks v sestavě	PZTS Jablotron JA-101KR		PZTS Satel Micra		GPS Dozor Včelař		Bee Hive Monitoring	
		Cena za ks	Cena celkem	Cena za ks	Cena celkem	Cena za ks	Cena celkem	Cena za ks	Cena celkem
Zabezpečovací ústředna s GSM/GPRS modulem	1	11 276 Kč	11 276 Kč	6 050 Kč	6 050 Kč				
Detektor - magnetický kontakt	1	1 246 Kč	1 246 Kč	845 Kč	845 Kč				
PIR detektor	0	1 733 Kč	0 Kč	998 Kč	0 Kč				
Detektor kouře a teploty	0	1 300 Kč	0 Kč	1 335 Kč	0 Kč				
Klávesnice k PZTS	1	2 478 Kč	2 478 Kč	1 085 Kč	1 085 Kč				
Klíčenka k PZTS	1	602 Kč	602 Kč	546 Kč	546 Kč				
GPS track	1					7 199 Kč	7 199 Kč		
Úlová váha	1							2 290 Kč	2 290 Kč
Srdce úlu	1							1 261 Kč	1 261 Kč
GSM brána	1							2 290 Kč	2 290 Kč
Drobný materiál (konektory, kabeláž atd.)	0	1 000 Kč	0 Kč						
Celkové náklady porřízení technologie na včelín			15 602 Kč		8 526 Kč		7 199 Kč		5 841 Kč
Měsíční náklady GSM/GPRS Síť karta - data		80 Kč		80 Kč		není známo		80 Kč	

Příloha PII: Porovnání nákladů zabezpečení – včelín bez úlu

Porovnání nákladů zabezpečení – včelín bez úlů									
	Počet ks v sestavě	PZTS Jablotron JA- 101KR		PZTS Satel Micra		GPS Dozor Včelář		Bee Hive Monitoring	
		Cena za ks	Cena celkem	Cena za ks	Cena celkem	Cena za ks	Cena celkem	Cena za ks	Cena celkem
Zabezpečovací ústředna s GSM/GPRS modulem	1	11 276 Kč	11 276 Kč	6 050 Kč	6 050 Kč				
Detektor – magnetický kontakt	1	1 246 Kč	1 246 Kč	845 Kč	845 Kč				
PIR detektor	1	1 733 Kč	1 733 Kč	998 Kč	998 Kč				
Detektor kouře a teploty	1	1 300 Kč	1 300 Kč	1 335 Kč	1 335 Kč				
Klávesnice k PZTS	1	2 478 Kč	2 478 Kč	1 085 Kč	1 085 Kč				
Klíčenka k PZTS	1	602 Kč	602 Kč	546 Kč	546 Kč				
GPS track	1					7 199 Kč	7 199 Kč		
Úlová váha	1							2 290 Kč	2 290 Kč
Srdce úlu	1							1 261 Kč	1 261 Kč
GSM brána	1							2 290 Kč	2 290 Kč
Drobný materiál (konektory, kabeláž atd.)	0	1 000 Kč	0 Kč						
Celkové náklady pořízení technologie na včelín			18 635 Kč		10 859 Kč		7 199 Kč		5 841 Kč
Měsíční náklady GSM/GPRS Sim karta - data		80 Kč		80 Kč		není známo		80 Kč	

Příloha PIII: Porovnání nákladů zabezpečení – samostatný úl, sestava (5 ks)

Porovnání nákladů zabezpečení – samostatný úl, sestava (5 ks)									
	Počet ks v sestavě	PZTS Jablotron JA-101KR		PZTS Satel Micra		GPS Dozor Včelař		Bee Hive Monitoring	
		Cena za ks	Cena celkem	Cena za ks	Cena celkem	Cena za ks	Cena celkem	Cena za ks	Cena celkem
Zabezpečovací ústředna s GSM/GPRS modulem	1	11 276 Kč	11 276 Kč	6 050 Kč	6 050 Kč				
Detektor – magnetický kontakt	5	1 246 Kč	6 230 Kč	845 Kč	4 225 Kč				
PIR detektor	0	1 733 Kč	0 Kč	998 Kč	0 Kč				
Detektor kouře a teploty	0	1 300 Kč	0 Kč	1 335 Kč	0 Kč				
Klávesnice k PZTS	1	2 478 Kč	2 478 Kč	1 085 Kč	1 085 Kč				
Klíčenka k PZTS	1	602 Kč	602 Kč	546 Kč	546 Kč				
GPS track	5					7 199 Kč	35 995 Kč		
Úlová váha	5							2 290 Kč	11 450 Kč
Srdce úlu	5							1 261 Kč	6 305 Kč
GSM brána	1							2 290 Kč	2 290 Kč
Drobný materiál (konektory, kabeláž atd.)	1	1 000 Kč	1 000 Kč			1 000 Kč	1 000 Kč		
Celkové náklady pořízení technologie na včelín			21 586 Kč		11 906 Kč		36 995 Kč		20 045 Kč
Měsíční náklady GSM/GPRS Sim karta - data			80 Kč		80 Kč		není známo		80 Kč

Příloha PIV: Porovnání nákladů zabezpečení – včelín s monitoringem úlů (5 ks)

Porovnání nákladů zabezpečení – včelín s monitoringem úlů (5 ks)									
	Počet ks v sestavě	PZTS Jablotron JA-101KR		PZTS Satel Micra		GPS Dozor Včelař		Bee Hive Monitoring	
		Cena za ks	Cena celkem	Cena za ks	Cena celkem	Cena za ks	Cena celkem	Cena za ks	Cena celkem
Zabezpečovací ústředna s GSM/GPRS modulem	1	11 276 Kč	11 276 Kč	6 050 Kč	6 050 Kč				
Detektor - magnetický kontakt	6	1 246 Kč	7 476 Kč	845 Kč	5 070 Kč				
PIR detektor	1	1 733 Kč	1 733 Kč	998 Kč	998 Kč				
Detektor kouře a teploty	1	1 300 Kč	1 300 Kč	1 335 Kč	1 335 Kč				
Klávesnice k PZTS	1	2 478 Kč	2 478 Kč	1 085 Kč	1 085 Kč				
Klíčenka k PZTS	1	602 Kč	602 Kč	546 Kč	546 Kč				
GPS track	5					7 199 Kč	35 995 Kč		
Úlová váha	5							2 290 Kč	11 450 Kč
Srdce úlu	5							1 261 Kč	6 305 Kč
GSM brána	1							2 290 Kč	2 290 Kč
Drobný materiál (konektory, kabeláž atd.)	1	1 000 Kč	1 000 Kč			1 000 Kč	1 000 Kč		
Celkové náklady pořízení technologie na včelín			25 865 Kč		15 084 Kč		36 995 Kč		20 045 Kč
Měsíční náklady GSM/GPRS Sim karta - data		80 Kč		80 Kč		není známo		80 Kč	