



**УНИВЕРСИТЕТ ПО БИБЛИОТЕКОЗНАНИЕ
И ИНФОРМАЦИОННИ ТЕХНОЛОГИИ**

**КАТЕДРА „ИНФОРМАЦИОННИ СИСТЕМИ И ТЕХНОЛОГИИ”
СПЕЦИАЛНОСТ „ИНФОРМАЦИОННИ ТЕХНОЛОГИИ ”**

**„Електронна система
„Управление на пчелно стопанство“**

Дипломант:

Филип Филипов

Задочно обучение

ФН - 46249з

Научен ръководител:

(проф. д-р Румен Николов)

София

2023

1. Ръководство на потребителя на електронна система „Управление на пчелно стопанство“

Електронна система „Управление на пчелно стопанство“ представлява уеб базирано решение. Системата удовлетворява изискванията за попълване на „Ветеринарномедицински дневник на пчелина“, различните варианти на пчеларски дневник, създава връзки с външни приложения, визуализира данните за пчелините, генерира задачи и позволява на потребителя да управлява всички действия свързани с пчелните кошери. Уеб базираната система се състои от два компонента общодостъпна информативна част на системата и приложение за управление на пчелно стопанство.

1.1. Функционалност

Електронната система „Управление на пчелно стопанство“ позволява създаването и управлението на неограничен брой пчелини и кошери. Системата проследява добива, прегледите, третиранията, състоянието на кошерите и пчелите майки, обвързвайки събитията и задачите на пчелина в график. Реализирани са въвеждането и попълването на ветеринарномедицински дневник на пчелина и свързаните с него регистър на пчелните семейства, ветеринарни прегледи, бележки и предписания на ветеринаря, приложения лекарствени средства, проведени дезинфекции и бележки от лекаря. Изградено е въвеждането на данни за първи осведомителен преглед на пчелин и проследяване на пчелно стопанство. Зоната на всеки пчелин и кошер може да се интегрира в карта с GPS координати. В системата може да се води пчеларски бележник, който да се обвърза с календар. Всяко събитие от календара генерира съобщение към пчеларя. Потребителят може да настройва вида и критичността и броя известяванията, които получава, конфигурирайки задачите, с които те са обвързани. В електронната система са заложили алгоритми базирани на най-добрите практики и възможност те да се настройват в зависимост от нуждите на пчеларя. В системата са дефинирани няколко ключови променливи, потребителят може да промени стойностите им по подразбиране от раздел

„Настройки“. Променливите, които определят графика на пчеларя са: развитие на добива – по подразбиране е 5%, брой прегледи за пчелин на година – по подразбиране е 4, брой третириания за година – по подразбиране е 3, подмяна на елементи в кошери в пчелина – по подразбиране е 40%, задача за подмяна на майка след навършване на 3 години, най-добър период за добив на мед от пчелин (Юни, Юли, Август), период за третиране на пчелин (Февруари и Октомври). С натрупване на данни от пчелини и сезони променливите се преизчисляват (1.1.9 Сезони и архив). В календарна година графика на автоматичните задачи е базиран на алгоритъма за генериране на следните съобщения (създава се задача всеки първи понеделник на месеца, като свързаните задачи са предложени за изпълнение с период - следващите две седмици). Графика е базиран на „Дневник на пчеларя за 100 кошера“ [3], „Пчеларски бележник“ [5], „Наръчник по пчеларство“ [9], „Пчеларство“ [12]:

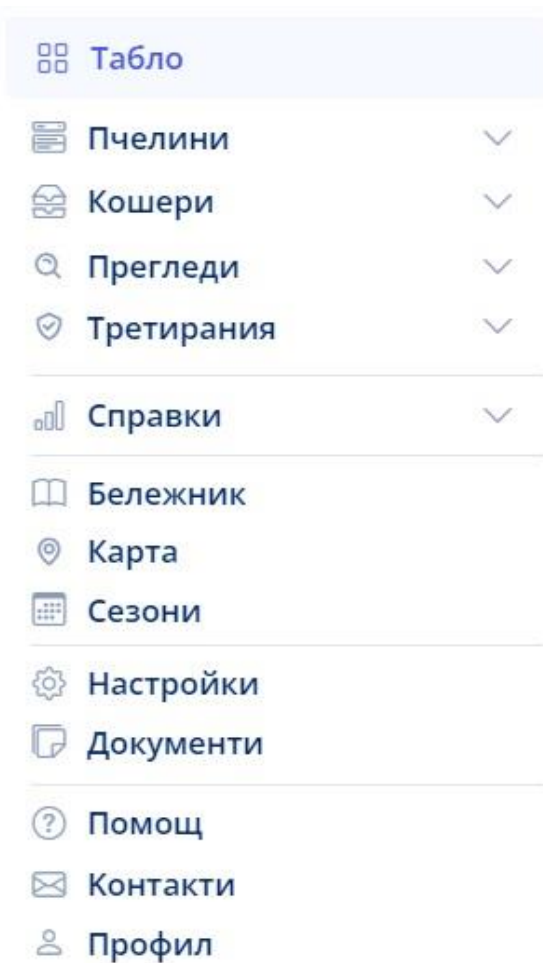
- месец Януари – „Наблюдавай активността на пчелите през слънчевите дни.“, „Подхранване с мед или медно-захарно тесто“;
- Февруари – „Провери запасите от мед.“, „Изследвай дъното на кошера за вароатоза и нозематоза.“. „Третирай срещу нозематоза с тестото“
- Март – „Отстрани мишите предпазители“, „Почисти дъната на кошерите.“, „Провери дали пчелите носят прашец“, „Провери активността на майката“, „Подхранване със сироп“, „Третирай срещу нозематоза със сироп“, „Зареди поилките“
- Април – „Пролетен преглед“, „Изпрати проби за изследване за американски или европейски гнилец“, „Третирай за нозематоза или аскосфероза със сироп“, „Зареди поилките“
- Май – „Преглед за американски или европейски гнилец“, „Постави магазините или медовите корпуси“, „Подмени старите майки“, „Постави основи за градеж“, „Провери за роево състояние“, „Третирай за вароатоза – изрязване на търтеевото пило“

- Юни – „Осигури вентилация“, „Провери за роево състояние“, „Центрофугирай след първата паша“, „Третирай за вароатоза“
- Юли – „Осигури вода“, „Вземи мерки срещу кражби от други пчелни семейства“, „Центрофугирай“, „Следи за признаци на американски гнилец“, „При наличие на американски гнилец уведоми ветеринар“
- Август – „Свали магазините“, „Третирай срещу вароатоза“, „Следи за признаци на американски гнилец“, „При наличие на американски гнилец уведоми ветеринар“, „Извърши подхранване“, „Внимавай за кражби от други пчелни семейства“, „Центрофугирай питите с мед“
- Септември – „Подхранване на кошера“, „Провери подхранването“, „Третирай кошера с лекарствени средства“, „Съкрати входовете“, „Есенен профилактичен преглед“, „При подхранването следи да не предизвикаш кражби от други пчелни семейства“
- Октомври – „Постави мишите предпазители“, „Провери за наличие на майка“, „Провери захранването“, „Извади лентите на препаратите за третиране“
- Ноември – „Третирай складираните рамки срещу въсячни молци и др. вредители.“, „Съхранявай питите на хладно и проветриво място“
- Декември – „Периодично проверявай кошерите за външни повреди.“,

Потребителят управлява известията в системата. В глава 1.1.7 Календар са описани детайлно типовете напомняния и връзките между тях. След въвеждане на основните данни за системата – пчелини и кошери, потребителя може да управлява задачите и да планира работата си по пчелина. След извършени прегледи и третираня и за всеки приключен период, системата генерира документи необходими на пчеларя, справки и анализи за пчелини, кошери, добиви, сравнителни графики и архив на приключените сезони.

1.1.1. Навигация и „Табло“

В електронната система „Управление на пчелно стопанство“ са създадени две навигационни ленти – вертикално меню, реализирано в лявата част на екрана и хоризонтална лента, позиционирана в горната част на страницата.

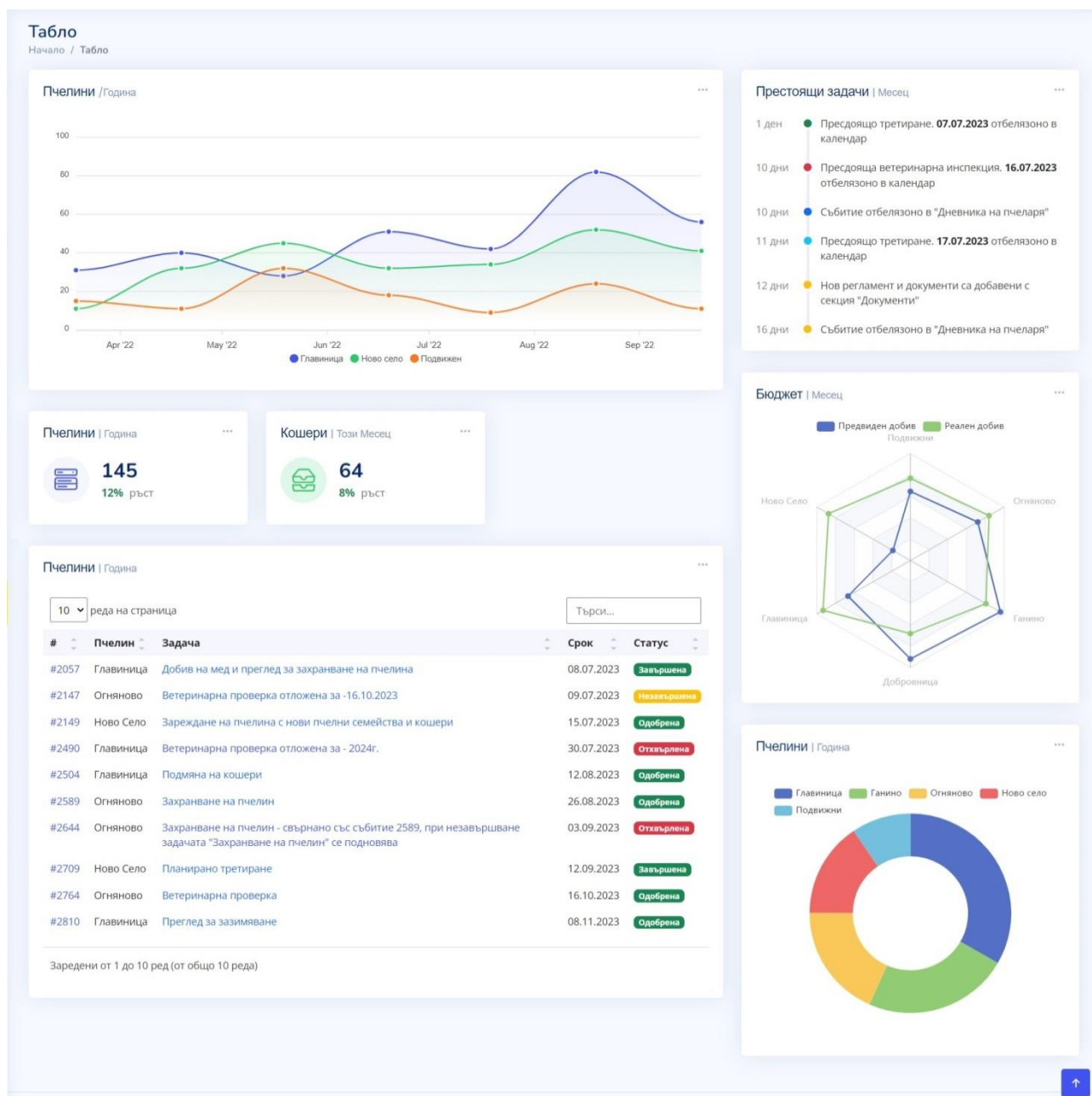


Позиционираното в ляво навигационно меню съдържа основните страници: „Табло“, „Пчелини“, „Кошери“, „Прегледи“, „Третирания“, „Справки и анализи“, „Бележник / Календар“, „Карта“, „Сезони“, „Настройки“, „Документи“, „Помощ“, „Контакти“ и „Профил“. Чрез хоризонталната навигационна лента на системата и бутона  потребителят може да скрие от визуалната част на екрана вертикалното меню. Пчеларят разполага с функционалността да търси по ключова дума, да управлява известия, съобщения и потребителския си профил.

фигура 1 вертикално меню в електронната система „Управление на пчелно стопанство“

След регистрация, описана в точка 1.1.12. „Потребителски профил и настройки“ и авторизиран вход в системата потребителят получава достъп до началната страница на приложението, наречена „Табло“. В динамичната част на екранната форма „Табло“ предоставя на пчеларя основната информация за пчелините и позволява директна навигация към най-често използваните функции на системата. Тук в графика са представени осреднени данни за пчелините за дефиниран период от време (в примера 6 месеца), хронологично са визуализирани предстоящите задачи и известия на пчеларя, броя на пчелините и броя на кошерите, в справка е изчислена релацията предвиден/реален добив по пчелини, реализирана е таблица със събитията и

предприетите мерки по кошери. Справките са интерактивни и след избор на колона или диапазон се обновяват и предоставят детайлна информация за данните по зададения критерии.

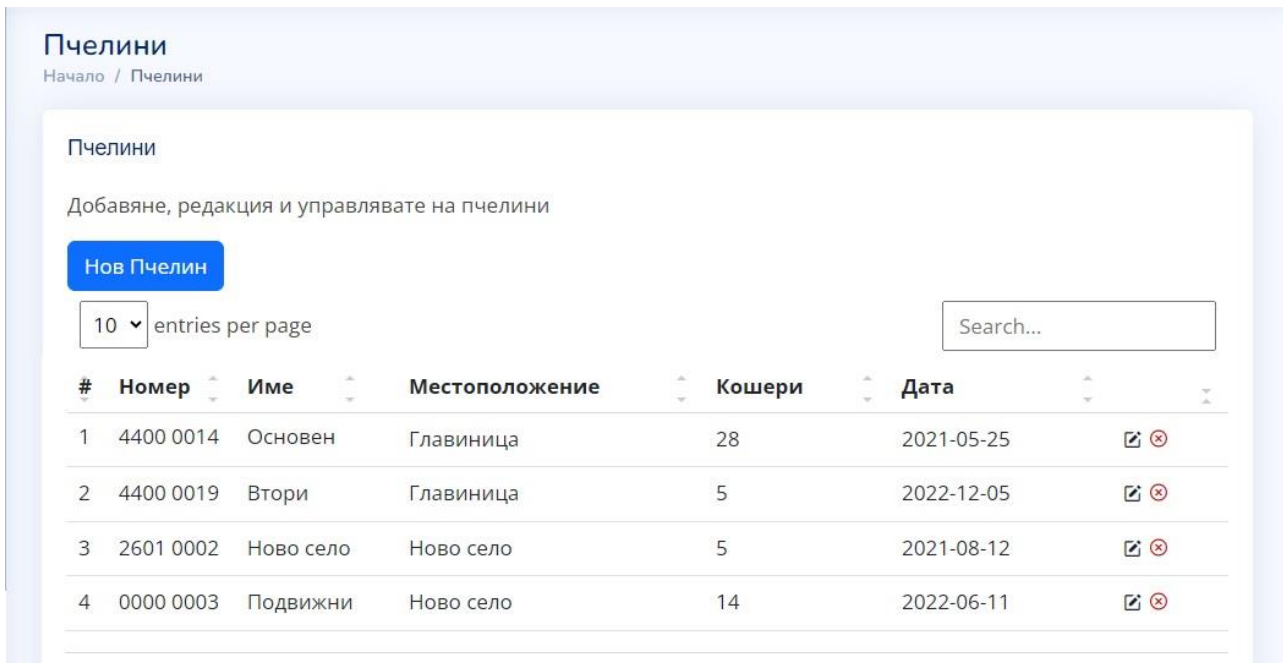


фигура 2 екранната форма „Табло“

Основен компонент в управлението на пчелното стопанство са известията и задачите, от раздел „Табло“ потребителят може лесно да се информира за текущите събития. След избор на задача или съобщение, обвързано с кошер, пчелин, добив или друго събитие, системата прехвърля потребителя към страницата на избрания обект. От визуализацията на пчелините и кошерите, съдържаща броя им, може се осъществи достъп до тях.

1.1.2. Пчелини

В раздел „Пчелини“ потребителят има достъп до таблици със създадените стационарни и подвижни пчелини. Всеки стационарен пчелин е представен с номер и име на пчелина, местоположение, брой кошери, дата на създаване и два функционални бутона -  за редакция и  за изтриване.



Пчелини
Начало / Пчелини

Пчелини

Добавяне, редакция и управлявате на пчелини

Нов Пчелин

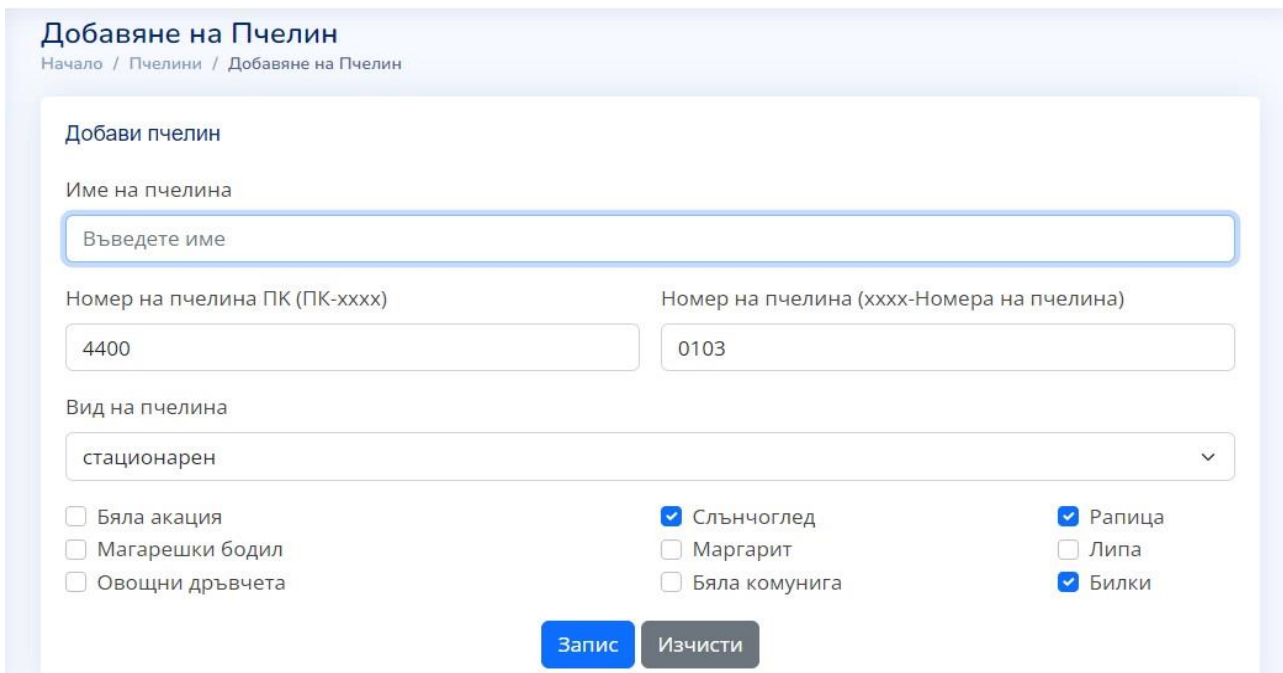
10 entries per page

Search...

#	Номер	Име	Местоположение	Кошери	Дата	
1	4400 0014	Основен	Главиница	28	2021-05-25	 
2	4400 0019	Втори	Главиница	5	2022-12-05	 
3	2601 0002	Ново село	Ново село	5	2021-08-12	 
4	0000 0003	Подвижни	Ново село	14	2022-06-11	 

фигура 3 екранната форма „Пчелини“

Чрез бутона „Нов Пчелин“ се създава нов.



Добавяне на Пчелин
Начало / Пчелини / Добавяне на Пчелин

Добави пчелин

Име на пчелина

Въведете име

Номер на пчелина ПК (ПК-xxxx)

4400

Номер на пчелина (xxxx-Номера на пчелина)

0103

Вид на пчелина

стационарен

☐ Бяла акация ☒ Слънчоглед ☒ Рапица
☐ Магарешки бодил ☐ Маргарит ☐ Липа
☐ Овощни дръвчета ☐ Бяла комунига ☒ Билки

Запис **Изчисти**

фигура 4 екранната форма „Добави пчелин“

След създаването на и избор на конкретен пчелин, системата препраща към страницата „Детайли за пчелина“, където са достъпни допълнителните му характеристики, описани в седем категории – „Пчелин“, „Прегледи“, „Третирания“, „Пчелни семейства“, „Добиви“, „Дневник“, „Бележки“.

The screenshot displays the 'Пчелин' (Beehive) details page. At the top, there is a navigation bar with icons and labels for 'Пчелин', 'Прегледи', 'Третирания', 'Пчелни семейства', 'Добиви', 'Дневник', and 'Бележки'. The main content area is divided into two columns. The left column features a satellite map of the location, with labels for 'Огняново', 'Зеленчукова Бора Огняново', and 'IMS FOR INVEST'. The right column contains the following information: 'Огняново', 'Регистрационен номер: 4400 0015', 'Координати: 42.148345, 24.414396', 'Собственик: Филип Филипов', 'Адрес на собственика', 'ПК: 4400', 'Населено място: Пазарджик', 'Улица:', 'Местонахождение на пчелина: Огняново', 'Ветеринарен участък: Пазарджик', and 'ОДБХ: Пазарджик'. Below the map, there is a section for 'Ветеринарен лекар' (Veterinarian) listing 'д-р. Иван Прошанов' with a phone number 'тел.: 0887 777 000' and a note 'Подлежи на проверка 2024г.'. A blue 'Редактирай' (Edit) button is located at the bottom right of the main content area.

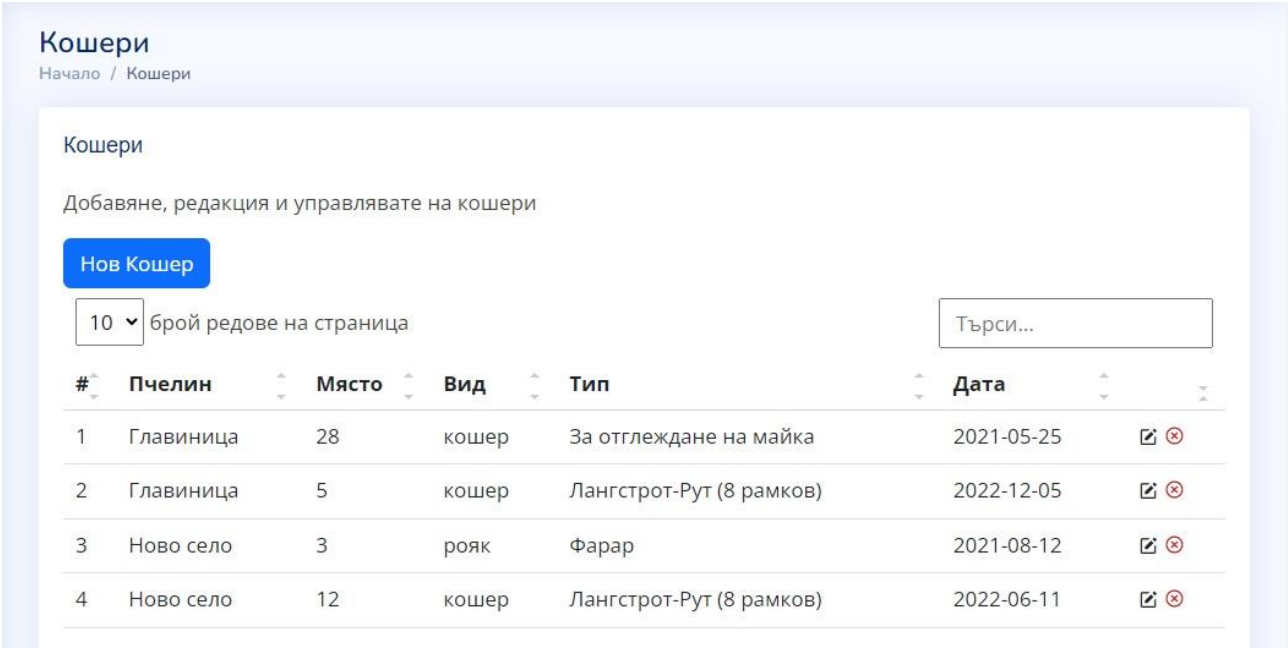
фигура 5 екранната форма „Пчелин“

Във формата „Пчелин“ се съдържат основните характеристики на пчелина: *Име, Регистрационен номер, Координати, Собственик, Адрес на собственика (ПК, Населено място, Улица, Телефон, E-mail), Местонахождение на пчелина, Ветеринарен участък, ОДБХ, Ветеринарен лекар (Име, Телефон, E-mail, Предстоящи проверки)*. Функционалността за „Прегледи“, „Третирания“, „Дневник“ и „Календар“ е част от основната дейност на едноименните раздели. В „Пчелни семейства“ е реализиран алгоритъма „Регистър на пчелни семейства“ също достъпен от екранна форма „Прегледи“. Добива на мед е ключов за всяко пчелно стопанство. В „Добиви“ потребителят може да въведе прогнозен добив, да следи взетия и добавения мед за пчелина на база период и

да проследи прогреса на пчелното стопанство. След създаването на пчелин може да се премине към въвеждането на кошери в него.

1.1.3. Кошери

След избор в навигационното меню на „Кошери“ потребителят има достъп до таблица със създадените кошери, групирани по пчелини. Всеки кошер е представен с уникален номер и име на пчелина, място във пчелина, вида, типа, датата на създаване и два функционални бутона -  за редакция и  за изтриване.



#	Пчелин	Място	Вид	Тип	Дата	
1	Главиница	28	кошер	За отглеждане на майка	2021-05-25	 
2	Главиница	5	кошер	Лангстрот-Рут (8 рамков)	2022-12-05	 
3	Ново село	3	рояк	Фарар	2021-08-12	 
4	Ново село	12	кошер	Лангстрот-Рут (8 рамков)	2022-06-11	 

фигура 6 екранната форма „Кошери“

Чрез бутона „Нов Кошер“ се създава нов. Основни и задължителни характеристики на кошера са: „Номер“ (който е уникален за системата и ако бъде пропуснат се генерира автоматично), „Пчелин“, „Място в пчелина“, „Дата“ на създаване (ако не бъде въведена се взема датата на създаване на записа) и „Вид на кошера“; съществуват и много допълнителни характеристики на кошера, които могат да се дефинират и след създаването му: „Система“, наличие на „Пчелно семейство“, „Сила на кошера“, „Подвижен“ ли е, оборудван ли е с „Апарат за майки“, „Прашецоуловител“ или „Решетка за прополис“, Извършвани ли са „Прегледи“, предстои ли „Третиране“, има ли предходни „Добиви“, „Транспортиран“ ли е от друг пчелин, както и подробните данни за майката, третирания и прегледите на кошера. След избор на въведен

кошер, системата препраща към детайлната му страницата, където да достъпни пълните му характеристики.

фигура 7 екранната форма „Детайли на кошер“

Основните характеристики на кошера са разделени в седем компонента на екранната форма „Детайли за кошера“ – „Кошер“, „Прегледи“, „Третирания“, „Майка“, „Добиви“, „Дневник“, „Бележник“

Основна част от оценката на състоянието и поддръжката на един кошер са периодичните прегледи. В екранната форма „Прегледи“ се визуализира таблица, съдържаща всички проведени прегледи. Те са и ключов компонент от Дневника на пчеларя, описан детайлно в 1.1.4. Прегледи и са задължителни за електронната система „Управление на пчелно стопанство“.

В екранната форма „Третирания“ се визуализира таблица, съдържаща всички проведени действия върху пчелното семейство. След избор на преглед се могат да се коригират данните събрани при извършване на третирането. Чрез бутона „Ново третиране“ се реализират нови записи в базата данни. Детайлно алгоритъма и прегледите в системата са описани в точка 1.1.5. Третирания.

В екранна форма „Майка“ се въвеждат и коригират данните за кралицата в пчелното семейство: *Сертификат №, Цвят, Дата на оплождане, Дата на придаване, Вид, Порода, Произход, Нрав.*

Чрез екранна форма „Добиви“ се управляват приходите, разходите и добива от кошера: „Добив (кг.)“, „Дата“, *Цена на меда (проход), Разход, , „Дата“.*

В екранната форма „Дневник“ се визуализира таблица, съдържаща всички проведени прегледи на кошера. След избор на преглед се могат да се коригират данните събрани при извършване на проверката. Чрез бутона „Нов преглед“ се реализират нови записи в базата данни.

Във страницата „Бележник“ се визуализира таблица, съдържаща генерираните известия, свързани с работата по кошера. Чрез бутона „Нова задача“ се реализират нови записи в базата данни. Детайлно алгоритъма и съобщенията в системата са описани в точка 1.1.7. Календар.

1.1.4. Прегледи

Основна част от работата на пчеларя се състои в проследяване развитието на пчелните семейства. Тази дейност не е стандартизирана, но всички пчелари я базират на периодични прегледи. В раздел „Прегледи“ потребителят въвежда и проследява всички изследвания на пчелини и кошери. Прегледите са разделени в три групи: *Основни, Периодични, Ветеринарни.* Основни прегледи могат да бъдат: „Първи преглед за пчелина“, „Първи пролетен“, „Последен зимен“. В екранна форма „Основни“ потребителят има достъп до таблици с проведените проверки. Всяка проверка е представена с дата, име на пчелина, задача за изпълнение и период на изпълнението и. Чрез бутона „Нов преглед“ се създава нов като се използва обобщена форма за въвеждане на данните, съдържаща седем основни категории:

- Информация за пчелина: „Дата на Прегледа“, „Име на пчелина“, „Номер на пчелина“, *Вид на прегледа (първи преглед за пчелина, първи пролетен, последен зимен), Брой кошери, Приток на нектар (ДА/НЕ)*

- Състояние на кошерите: *Сила на пчелина(в проценти %), Моментно състояние на пчелните семейства(спокойни, нервни, агресивни), Състояние на кошерите(Отлично:брой, Добро: брой, Лошо: брой, Има повредени: брой)*
- Заболяване в пчелина: *Наличие на заболяване(ДА/НЕ), Вид на заболяването, Третиране(ДА/НЕ), Вид на препарата*
- Хранене на всички кошери: *Име, Вид на храната (Суха, Течна), Количество, Мерна Единица(кг., мл.)*
- Добив: *Мед, Вид на меда, Прашец, Восък, Клей*
- Добавени / Махнати / Преместени кошери: *Добавени кошери (брой) Вид на кошерите, Премахнати кошери (брой), Причина, Преместени (брой), Причина, В пчелин(№), Продадени (брой), № на ветеринарно свидетелство*
- Задачи: *поставена задача, тип на задачата, период за изпълнение*

Периодични прегледи са всички проверки на пчелно семейство в кошера. В екранна форма „Периодични“ потребителят има достъп до таблици с проведените проверки. Всяка проверка е представена с дата, име на пчелина, номер на кошера, задача за изпълнение и период на изпълнението и. Чрез бутона „Нов преглед“ се създава преглед. Разработена е единна форма, в която потребителя въвежда данни. На база на тази структура се визуализират в данни в различните бланки за проследяване на кошери. В периодичния преглед на кошер се въвеждат данни в девет основни категории:

- Общи: „Дата на Прегледа“, „Име на пчелина“, „Номер на кошера“
- Взето от пчелното семейство: „Изградени нови пити (броя)“, „брой Пчели (междинни)“, „Пило (пити или см²)“, „Мед (кг)“, „Восък от строителни рамки (г)“,
- Добавено на пчелното семейство: „Рамки с восъчни основи (броя)“, „Изградени пити (броя)“, „Пило (пити или см²)“, „Пчели (междинни)“, „Мед или захарен сироп (кг)“,

- Остава в кошера: „Изградени пити (броя)“, „Пчели (междинни)“, „Пило (пити или см²)“, „Мед (кг)“, „Строителни рамки (броя)“, „Рамки в градеж (броя)“, Наличие на прясно яйце (да/не), Приток на нектар (да/не),
- Състояние на майката: Работа на майката (Отлична, Добра, Лоша, Проблем при майката), Сила на кошера: (в проценти), Моментно състояние (Спокоен, Нервен. Агресивен), Прашецоувавател (поставен, премахнат), Табла за прополис (поставена, премахната), Ханеманова решетка (поставена, премахната)
- Заболяване: Наличие на заболяване (ДА/НЕ), Вид на заболяването, Третиране (ДА/НЕ), Вид на препарата
- Хранене: Име, Вид на храната (Суха, Течна), Количество, Мерна Единица(кг., мл.)
- Добив Мед, Прашец, Восък, Клей
- Задачи: поставена задача, тип на задачата, период за изпълнение

Освен преглед на кошер периодична проверка може да бъде извършена и на пчелин, като се използва общата форма за преглед на пчелин. Данните от периодичен преглед на пчелин не се използват за начално или крайно салдо за сезона.

В екранна форма „Ветеринарни“ потребителят разполага с таблица, съдържаща всички проведените ветеринарномедицински проверки. Всяка проверка е представена с дата, име на пчелина, лекар, задача за изпълнение и период на изпълнението. Чрез бутона „Нов преглед“ се създава нова инспекция, съдържаща седем основни категории:

- Преглед: „Дата на Прегледа“, „Име на пчелина“, „Пчелни семейства“(брой), „Умрели пчелни семейства от заразни болести вид №“, „Умрели пчелни семейства от незаразни болести вид №“, „Умрели пчелни семейства - Отравяне №“, „Болни пчелни семейства от заразни болести вид №“, „Болни пчелни семейства

от незаразни болести вид №“, „Болни пчелни семейства - Отравяне №“, „Задача“, „Вид на задачата“, „Бележка“

- Предписания – „Дата“, „Задача“, „Вид на задачата“, „Предписание“
- Приложени лекарствени средства - „Дата“, „Вид на препарата“, „Начин на приложение“, „Доза и прилагане“, „Предписание“
- Проведени дезинфекции
- Подвижно пчеларство - „Дата на преместване“, „Пчелни семейства, брой, №“, „Ветеринарно свидетелство №“, „Дата на свидетелството“, „Място на лагерирането“, „Дата на връщане“

Във екранна форма „Всички“, прегледите са обединени в таблица, подредена по датите на поставените задачи. Тук целта е пчеларят лесно да се ориентира в проблемите на пчелин и да предвиди работата си.

1.1.5. Третириания

Профилактиката с лекарствени средства или препарати на пчелното стопанство е реализирана в раздел „Третириания“ Те биват три вида в зависимост от мястото, на което се извършват: външни за пчелина, на територията на пчелина и във вътрешността на кошера. Във всички екранни форми, свързани с третириания, „Пчелин“, „Кошер“, „Външни“ е реализирана таблица съдържаща: „Дата“, „Номер на препарат“, „Препарат“, „Необходимост“ и „Оценка след третирирането“. Чрез бутона „Ново Третириране“ се създава нова обработка.

Дата	# на препарат	Наименование	Необходимост	Оценка
08.07.2022	#2057	ВАРОТОМ - 2 ленти	Против вароатозата	Успешна
14.05.2022	#2147	Nozevit - отложена за -16.05.2022	Против нозематоза	Незавършена

фигура 8 екранната форма „Третириания“

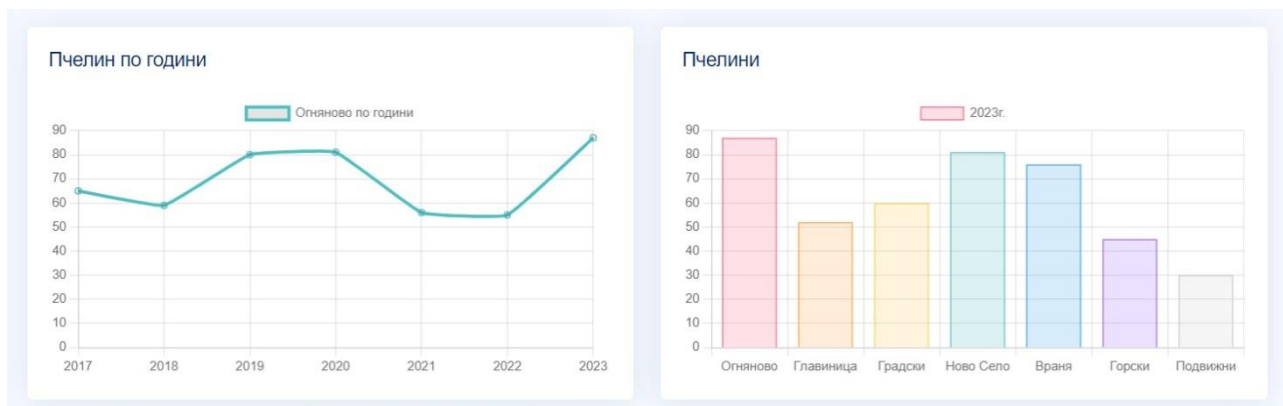
Функционалността на профилактиките независимо дали са на база пчелин или кошер са реализирани с еднаква структура, единствената разлика е в номенклатурите с препарати, които ползват. В раздел „Третирания“ се отчитат всички назначени профилактики и дезинфекции от ветеринарния лекар с необходимите данни: „Дата“, „Вид на препарата“, „Вид на дезинфектанта“ „Начин на приложение“, „Доза“, „Брой“ „Забележка“. Това са задължителните данни за реализиране на ветеринарномедицински дневник на пчелина, но към тях са добавени „Номер на препарата“, „Номер на задача“ „Необходимост“(текст), „Необходимост“(ниска, средна, висока) и „Оценка“. Номерът на препарата кореспондира с номенклатурата на Европейският орган за безопасност на храните (EFSA). Номерът на препарата, необходимостта и оценката са полета добавени за да се изградят връзки между номенклатурата на (EFSA) и календара. Създадената връзка със задачите на пчеларя се използва за анализ на ефективността на третирането. Освен предписаните от ветеринарния лекар, тук потребителят реализира всички третирания зададени в графика му. Всяко приложено лекарствено лечение, което не е част от графика, но е с ниво на необходимост – средна или висока необходимост, се маркира. Това действие генерира бъдещо съобщение към потребителя, което ще бъде изпратено на база датите на третиране в следващия сезон.

В екранна форма „Външни“ се визуализира карта на пчелина и е предоставена връзка с ЕПОРД [11], информационна система, в която, пчеларите, могат да въвеждат и получават информация за планираните мероприятия, свързани с третиране с продукти за растителна защита. За сега не е възможна автоматизирана комуникация с регистъра на ЕПОРД.

1.1.6. Справки и анализи

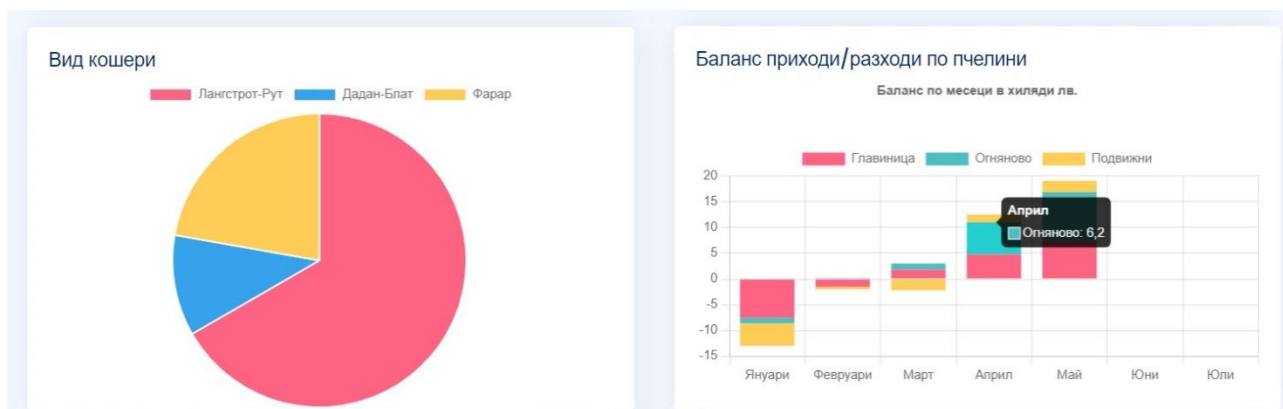
Справките са групирани в три основни направления – „Добив по пчелини“, „Развитие на кошерите“ и „Дневник на пчеларя“. В „Добив по пчелини“, потребителят разполага със обобщени справки за пчелините на база въведените за тях данни. Критериите, които може да зададе са избор на пчелин и период, брой най-добри пчелини, брой пчелини участващи в справки за

бюджет. След избор на критериите потребителят може да проследи хронологично добива на пчелина в „Пчелин по години“ и да сравни представянето на всички за периода в графика „Пчелини“.



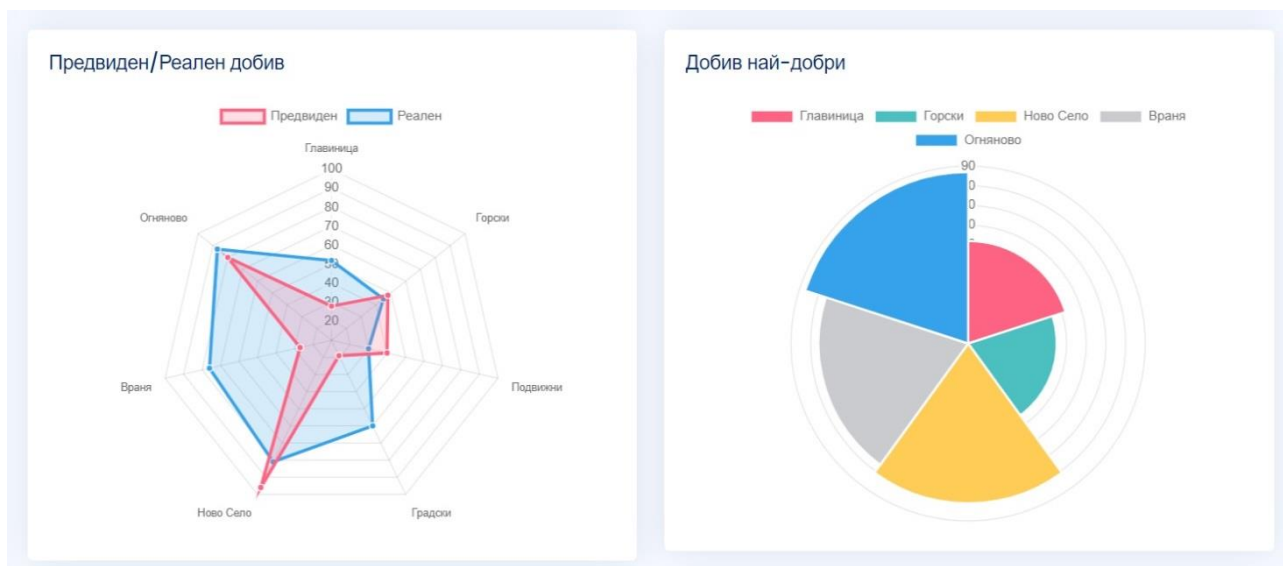
фигура 9 графики „Пчелини“

Потребителят разполага с релативни графики: „Вид кошери“ - обединен е добива по тип кошери в пчелина, „Баланс приходи/разходи“ – при въведени разходи и приходи в пчелина се визуализират обединени данни за баланса.



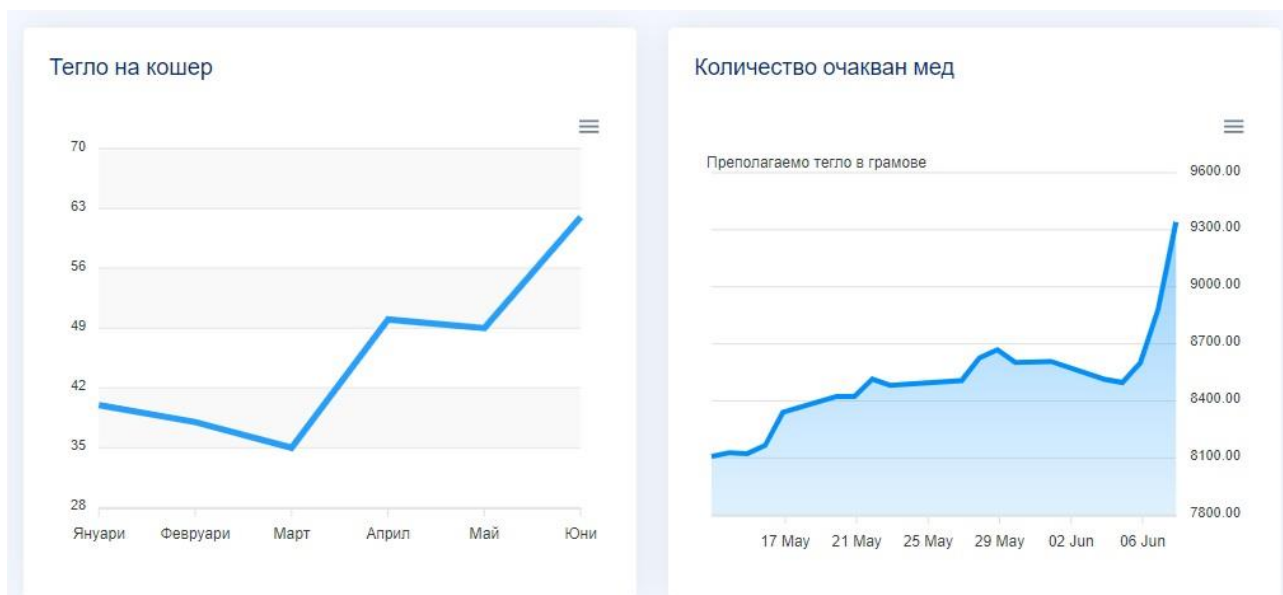
фигура 10 графики „Кошери“

Важна за пчеларя информация е как се „представят“ пчелините му, според плановете за добив и печалба. Потребителят може да провери кои са пчелините с висок добив в справка „Добив най-добри“, както и да проследи релацията предвиден към реален добив по пчелини, Съпоставяйки предвидените количества към реалния добив от пчелин.



фигура 11 графики „Добив“

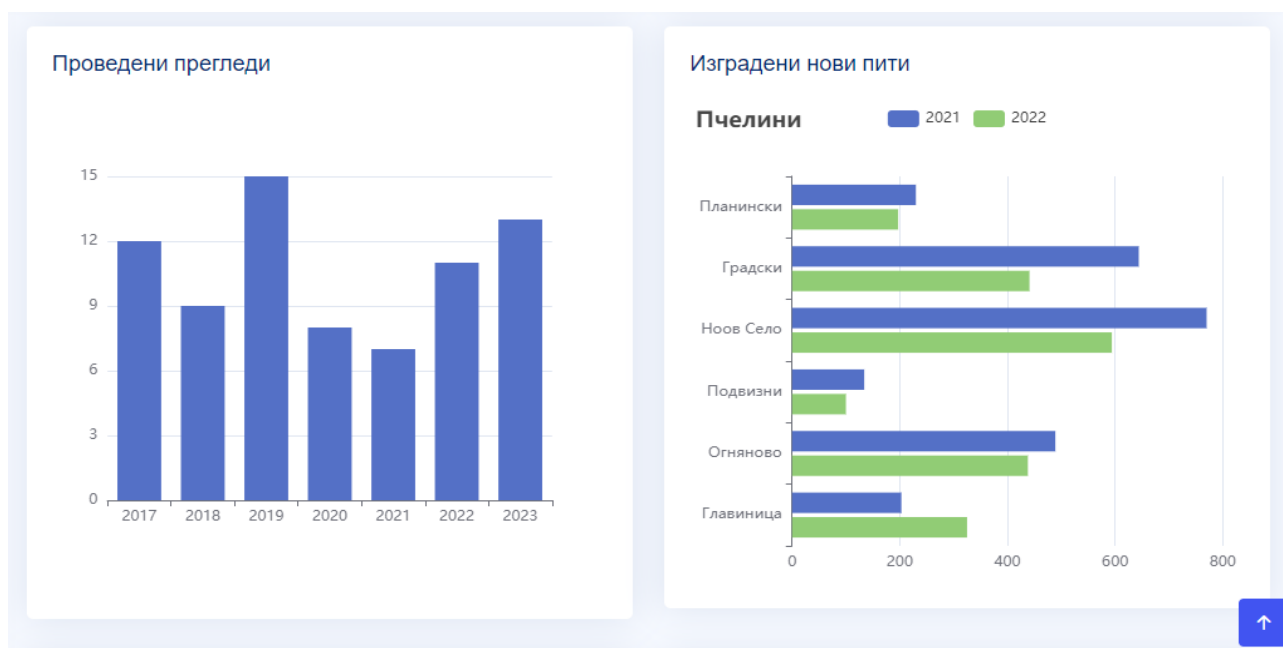
След избор на „Добив по кошери“, потребителят разполага със обобщени справки за пчелините на база въведените за тях данни. Критериите, които може да зададе са избор на пчелин и период, брой най-добри пчелини, брой пчелини участващи в справки за бюджет. След избор на критериите потребителят може да проследи хронологично добива на пчелина в „Пчелин по години“ и да сравни представянето на всички за периода в графика „Пчелини“.



фигура 12 графики „Добив по кошери“

След избор на справки и „Дневник на пчеларя“, потребителят разполага със обобщени справки за проведените прегледи. След избор на пчелини и период се визуализират справки за осведомителните прегледи на пчелини, детайлните прегледи с отнети, добавени и оставащи пити, рамки, восък и мед, както и

справки по алгоритъма „регистър на пчелните семейства“, ветеринарно медицинските прегледи описани детайлно в 1.1.4. *Прегледи* и 1.1.5. *Третирания*.



фигура 13 графики „Дневник на пчеларя“

На база справки, пчеларят създава задачи за управление на цялото стопанство.

1.1.7. Календар

В системата съществуват три обекта, които известяват потребителя и изискват от него последяващи действия. Това са - *съобщения, известия и задачи*. *Съобщение* в системата се дефинира като събитието с най-ниска важност за пчеларя. Задължителни полета при създаването на *съобщение* са: *тема, текст и дата на изпращане*, а допълнителни са *пчелин и кошер*. *Съобщенията* са два вида:

- електронно генерираните от системата напомняния – „Във версия 1.01 в раздел „Документи“ е добавена нова бланка „Регистрация“ или напомняния свързани с най-добрите практики: с настъпване на първи Април се генерира „Направи ли главния пролетен преглед?“ или с настъпване на първи Май „Подмени ли старите майки?“
- *съобщения* създадени от потребителя и обвързани с дата или настъпване на събитие.

Съобщенията са информативни и еднократно са изпратени до пчеларя като от потребителя на системата не се изискват последяващи действия.

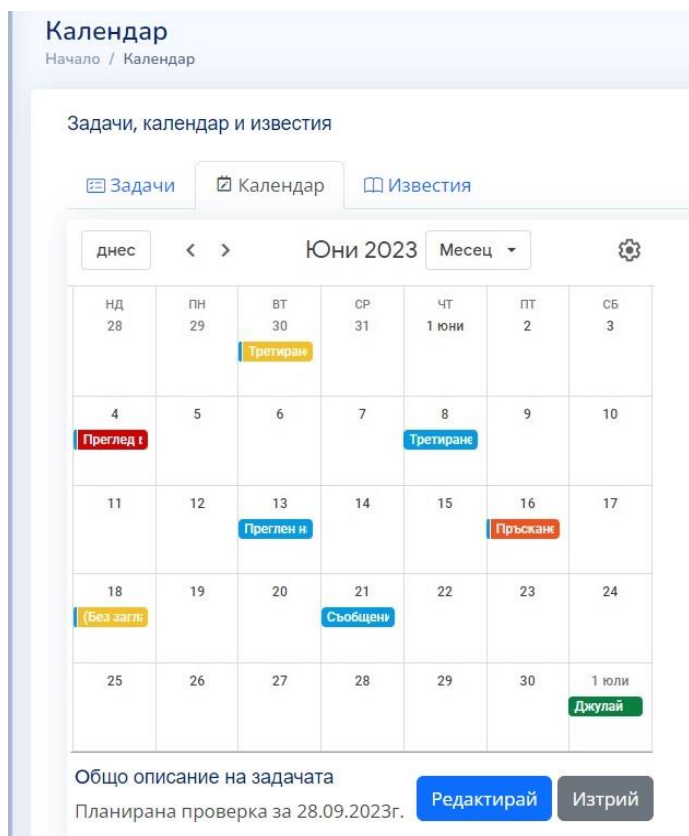
Известията са втория вид напомняния. Задължителни полета при създаването на известия са: тема, текст, дата на изпращане, тип (критични или периодични), период на препращане, а допълнителни са ветеринар, преглед, дата на прегледа, третиране, дата на третирането, пчелин, кошер, ветеринарен дневник. Те биват четири вида

- генерирани от системата, свързани с най-добрите практики – настъпил е 15-ти Юни, но не е отбелязано третиране срещу вароатозата в пчелина, генерира се известие: „Използвай механично биологични мерки срещу вароатозата – изрязване на търтеевото пило и строителна рамка!“
- предадени на база на данни (ако е изградена такава комуникация) от сензорите в IoT кошер: „Постъпиха данни за промяна на местоположение от GPS модул на кошер с място 12, пчелин Огняново!“
- генерирани от потребителя: „Предстояща проверка от БАБХ на 15.07.2023г.“ с дата на изпращане на известие 10.07.2023г.
- генерирани от потребителя, но обвързани с ветеринарна проверка или преглед на пчелин (в тази категория попадат всички „Бележки“ от „Ветеринарномедицинския дневник на пчелина“).

Ако *известията* не бъдат отбелязани като *получени*, системата автоматично ги препраща отново на зададен интервал от време. На база необходимост от действие на пчеларя известията се класифицират като *критични* и *периодични*. Автоматичните *критични известия* се препращат ежедневно до предприемане на действие от потребителя. Автоматичните *периодични известия* са планирани по зададен критерии например – преглед на пчелин е предвиден за месец Юни, известие ще се генерира всеки понеделник на месеца, докато не изтече месец Юни или докато потребителя отбележи известието като *получено*. *Периодичните известия*, генерирани от потребителя, са създадени със зададен период на препращане. *Критичните известия*, генерирани от потребителя, се

изпращат само веднъж, но ако известието не бъде отбелязано то автоматично генерира *задача*.

Третият вид напомняме, с най-високо ниво на внимание, в електронната система са *задачи*. Всички *задачи* са генерирани от потребител на системата. *Задачите* могат да бъдат свързвани. Чрез свързани *задачи* пчеларят планира бъдещите си действия. На база тази функционалност сензори от IoT кошер или най-добрите практики в пчеларството системата предлага на потребителя график на пчеларя. Ако потребителят го приеме, това действие на потребителя, генерират автоматично свързани *задачи*. Задължителни полета при създаването на *задача* са: *тема, текст, дата на изпращане, дата на събитие, тип, период на напомняне, статус, първична или свързана*, а допълнителни са *номер на свързана задача, ветеринар, преглед, дата на прегледа, третиране, дата на третирането, пчелин, кошер, ветеринарен и дневник на пчеларя*. *Задача* може да бъде приключена само и единствено от потребителя с промяна на статут - изпълнена или отказана. Всяка *задача* се регистрира в *календара* на потребителя. След избор от вертикалното меню на екранната форма „*Календар*“ потребителят може да управлява всички регистрирани събития.



фигура 14 „Календар“

Тя се състои от три модула „Календар“, „Задачи“ и „Известия“. Чрез екрана „Календар“ пчеларят визуализира и може да управлява всички напомняния в системата. След избор на конкретен запис потребителят може да го коригира или да го приключи. Всички напомняния се записват в базата данни, със всичките си характеристики, като се проследява тяхното изпълнение през системата.

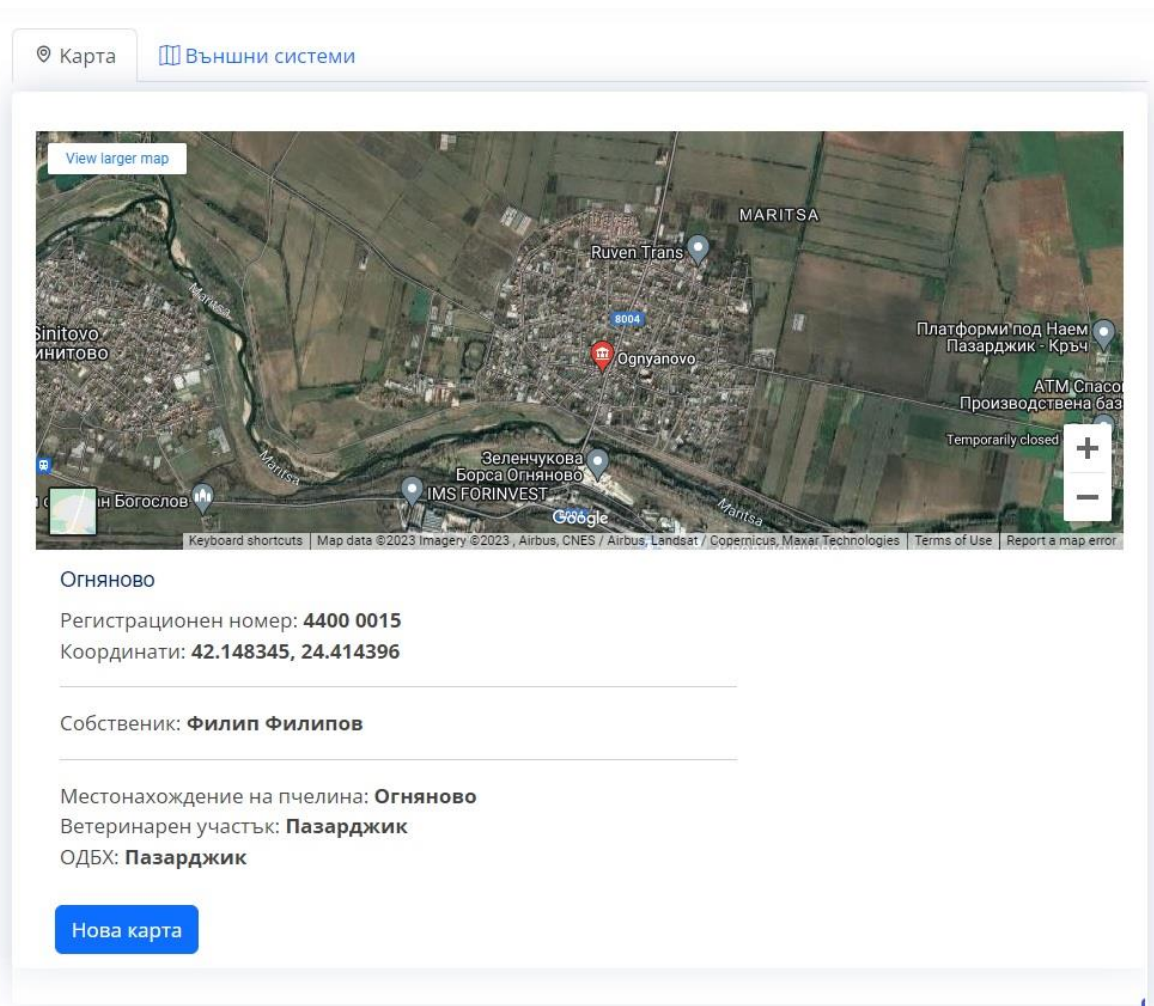
Тук би било ефективно интегрирането чрез API с външна система като Calendar на Google[41], защото това ще обогати начините по които е информиран потребителя.

Във формата „*Задачи*“ потребителят има достъп до таблица, съдържаща всички генерирани *задачи*. След избор на вече съществуваща *задача*, тя може да бъде редактирана, прекратена, изпълнена или отложена. Ако задачата е свързана с други в график за отказването и е необходимо анулирането на всички бъдещи свързани задачи (това може да се извърши ръчно или автоматично). Ако задачата е свързана в график промяната на дата може да се извърши само във времевия диапазон между датата на задачата родител и датата на задачата наследник. Чрез бутона „*Нова задача*“ се създават задачи.

Във формата „*Известия*“ потребителят има достъп до таблица, съдържаща всички генерирани *съобщения* и *известия* подредени по дата на събитие. След избор на вече създадено напомняне, то може да бъде редактирано, изтрито или отложено. Чрез бутона „*Ново известие*“ се създават *съобщения* и *известия*. Потребителят променя типа на напомнянията от *съобщение* на *известие*, когато попълни полетата на обекта.

1.1.8. Карта

Чрез екранна форма „*Карта*“ и след избор на пчелин потребителя разполага с достъп до изображение (скица) на пчелина и данни за него: *Име, Регистрационен номер, Координати, Собственик, Местонахождение на пчелина, Ветеринарен участък и ОДБХ*, отговарящ за територията на пчелина. Изображението е интегрирана карта чрез технология на Google Maps [42] и може да се ползва като скица на обекта, която се изисква от ОДБХ, отговарящ за територията на пчелина. Европейският орган за безопасност на храните (EFSA) в момента финансира разработването на платформа за събиране, интегриране и предаване на данни, свързани с пчелите и опрашителите, след завършване на проекта е необходимо добавяне и на карта отговаряща на неговите изисквания.



фигура 15 екранна форма „Карта“

След избора на „Нова карта“ се създават нови запис в базата данни, описващо местоположението на вече съществуващ в системата пчелин. Веднъж създадена карта на пчелин и отбелязано полето - *скица пред ОДБХ, отговарящи за територията на пчелина*, картата не може да бъде изтрита. Тя каскадно се изтрива от базата данни с изтриването на обекта пчелин. Тук би било ефективно по интерактивно интегриране чрез API с външни система като Google Maps на Google[41], ЕПОПД [11] - Българска агенция по безопасност на храните, Електронна платформа за оповестяване на растителнозащитни дейности и EU Bee Partnership Prototype Platform [20]. В електронна система „Управление на пчелно стопанство“ са описани само възможностите на външни системи и са предоставени връзки за регистрация, но не е създадена интеграция чрез интерфейси. В екранна форма „Външни системи“ е създадени връзки към системите Google Maps на Google [42], Електронна платформа за оповестяване

на растителнозащитни дейности ЕПОРД [11] на Българска агенция по безопасност на храните, и EU Bee Partnership Prototype Platform [20] .

1.1.9. Сезони и архив

Основна цел на електронна система е ръководството на пчелно стопанство. Задачите и проследяването на данни се фокусира в текущата година и предстоящия период за добив на пчелен мед, но изключително важна за анализи е натрупаната информация от предходни години. В електронната система „Управление на пчелно стопанство“ са въведени са алгоритми и променливи за генериране на график на задачите, пълния им списък е описан в 1.1. Функционалност. Скрито от потребителя на база предходни сезони се преизчисляват няколко ключови променливи, които определят автоматично генерирания график на пчеларя. Развитие на добива – по подразбиране е 5%, но с натрупване на сезони променливата се изчислява по формулата:

$$(\text{развитие}) = \frac{5\% + \sum \text{сбор от развитията за предходни години}}{\text{броя на предходните години} + 1}.$$

Променливата брой прегледи за пчелин по подразбиране е 4, но с натрупване на сезони променливата се изчислява по формулата:

$$(\text{прегледи}) = \left(4 + \frac{\sum \text{прегледи на пчелина}}{\text{броя години}} + \frac{\sum \text{всички прегледи за всички пелини}}{(\text{броя на пчелини} * \text{броя години})} \right) / 3$$

Разработен е модел, базиран на дневника на пчеларя, но известията генерирани от него и преработени в задача от потребителя, на база две предходни години автоматично се преработват от известие в задача за текущия сезон. Автоматично предложени задачи, които два пъти са отхвърляни от потребителя, за следващ сезон се преработват в известие. Ако потребителят откаже получаването на конкретно известие, то вече не се изпраща.

В раздел „Сезони“ се архивират за потребителя всички предходни сезони. След избор на година се визуализират всички завършени сезони. За всеки сезон в таблица се визуализират задачите, добивите по пчелини, третиранията, пчеларския дневник, ветеринарномедицинския дневник и основните действия предприети от пчеларя за избрания сезон. След избор на пчелин в табличен вид се зареждат данните по кошери – добив от кошера, статут, вид, майка, промени през сезона, прегледи на кошера, третирания на кошера. Тук са достъпни и

попълнените за сезона *Ветеринарномедицински дневник* и *Дневника на пчеларя*, а текущите проверки и дневници са достъпни от екранна форма „Документи“.

1.1.10. Документи

В раздел „Документи“ са достъпни закони, оперативни документи и формуляри за пчелари. За по-голяма яснота са разделени в три категории: първоначални, периодични и ветеринарномедицински.

- Първоначални – *„Заявление за регистрация“* по Образец ЗХОЖКФ –17Е/№ РД 11-1855/12.08.2020год., *„Първоначален осведомителен преглед на пчелина“*
- Периодични – *Преглед на кошер* (преглед на кошер за събиране на информация и бележки при инспекция), *Работа по пчелина* (базиран на задачите по пчелина), *Регистрация на пчелни семейства*, *„Промяна броя пчелни семейства“* задължителното уведомяване на официалните ветеринарни лекари за съответния ОДБХ при промяна на броя пчелни семейства в пчелина
- Ветеринарномедицински Ветеринарен наръчник по пчеларство и биологично сертифициране [43]– *Ветеринарномедицински дневник образец – Обр. ЗХОЖ – 159 / Утвърден със Заповед № РД 11-1025 от 30.08.2011г.[7], Ветеринарни прегледи, Регистрация на пчелни семейства*

След избор на документ, системата генерира формуляра на база въведените данни. Достъпни за потребителя на системата са и бланки, които може да се попълнят впоследствие.

1.1.11. Контакти и Помощ

В раздел „Контакти“ са описани данните за контакт с разработчиците на системата. Тук с потребителят може да изпрати съобщение към администратор на електронна система „Управление на пчелно стопанство“. Задължително попълнени полета при изпращане на запитването са: име, имейл, тема и съобщение.

фигура 16 раздел „Контакти“

Тук потребителят може да изтегли подробното ръководство на потребителя и да открие актуална информация за последната версия на системата.

1.1.12. Потребителски профил и Настройки

За да се осъществи достъп до функционалността на електронна система „Управление на пчелно стопанство“ потребителя трябва да се регистрира. Необходимите и коректно въведени при регистрацията са *Име*, *Email*,

фигура 17 „Регистрация“

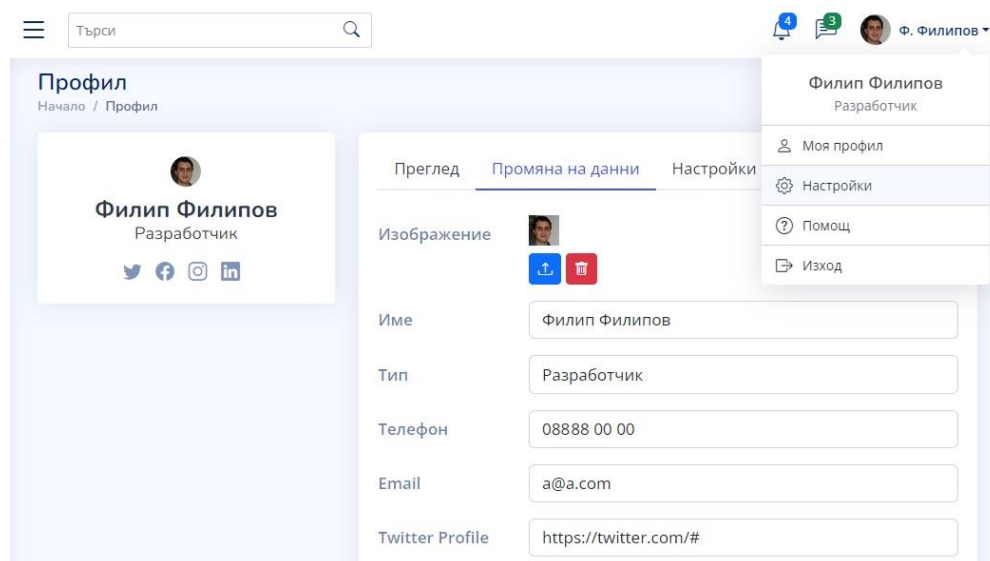
Автоматично се попълват името и имейл, но потребителя може да ги промени, ако е необходимо отговора да се получи на друг адрес.

Раздел „Помощ“ от електронна система „Управление на пчелно стопанство“ съдържа кратко описание на системата, ръководство на потребителя и често задавани въпроси.

Потребителско име и *Парола*, като задължителен компонент е съгласието с правилата за ползване на системата.

След завършена регистрация потребителят получава достъп до функционалността на системата чрез потребителското си име и парола. Впоследствие той може да коригира данните си от раздел „Профил“. Тук са достъпни както основните данни на потребителя: *Име*, *Email*, *Потребителско име* и *Парола*, но и допълнителните Тип, Телефон, Аватар на потребителя, връзки в

социалните мрежи Twitter, Facebook, Instagram и LinkedIn. Като целта е потребителят да сподели данни за задачите и пчелините си.



фигура 18 раздел „Профил“

Споделяйки с други пчелари данните за пчелините си потребителя може да подобри управлението на пчелното си стопанство. Корекции на начина, по който се ръководят пчелините, потребителят разполага чрез екранна форма „Настройки“. Тук той може да дефинира начина, по който получава съобщения и известия, да промени променливите, които определят графика на пчеларя са: развитие на добива – по подразбиране е 5%, брой прегледи за пчелин на година – по подразбиране е 4, брой третираня за година – по подразбиране е 3, подмяна на елементи в кошери в пчелина – по подразбиране е 40%, задача за подмяна на майка след навършване на 3 години, най-добър период за добив на мед от пчелин (Юни, Юли, Август), период за третиране на пчелин (Февруари и Октомври) и др.

ИЗПОЛЗВАНИ ИЗТОЧНИЦИ

[1] ЗАКОН ЗА ПЧЕЛАРСТВОТО - Обнародван в държавен вестник, (бр.57 от 2003г.; изм., бр.87 от 2005г., бр. 30 от 2006г., бр.51 от 2007г., бр.36 и 43 от 2008г., бр.26 от 2010г., бр.8 и 19 от 2011г., бр.61 от 2014г., бр.58 от 2017г., бр.42 от 2018 г. и бр.52 и 65 от 2020г.) брой: 57, от 24.6.2003г., Официален раздел стр.2/ НАРОДНО СЪБРАНИЕ

[2] НАРЕДБА №10, МИНИСТЕРСТВО НА ЗЕМЕДЕЛИЕТО И ХРАНИТЕ от 1 април 2015г. за условията за регистрация и реда за идентификация на пчелните семейства - Обнародвана в държавен вестник, брой:27, от 14.4.2015г., Официален раздел / МИНИСТЕРСТВА И ДРУГИ ВЕДОМСТВА стр.29/ МИНИСТЕРСТВО НА ЗЕМЕДЕЛИЕТО И ХРАНИТЕ

[3] Гургулова, Калинка „Дневник на пчеларя за 100 кошера“
Калинка Гургулова. изд. Еньовче, 2013 год. 108 стр.

[4] Гургулова, Калинка „Дневник на пчеларя за 51 кошера“
Калинка Гургулова. изд. Еньовче, ISBN 2010005018, 2010 год. 50 стр.

[5] Цонев, Илия “Пчеларски бележник
Илия Цонев. изд. Еньовче, 2010год., 76 стр.

[6] издателство „Християнин“ “Дневник на пчеларя”
изд. „Християнин“, 2004год., 48 стр.

[7] БАБХ „Ветеринарномедицински дневник на пчелина“
Българската Агенция по Безопасност на Храните образец – Обр. ЗХОЖ – 159/Утвърден със Заповед № РД 11-1025 от 30.08.2011г., изд. Еньовче, 2010год., 8 стр.

[8] Д-р Илиян Гечев, двм – експерт „Болести по пчелите и биологично сертифициране”
Статия –, „Изчезнали пчели – причини и решения” публикувано на 11.02.2020 год. от ExtractPharma

[9] А. Тошков, В. Петков, А. Дончев, Н. Грънчаров, Е. Петков, С. Недялков, Б. Митев , „Наръчник по пчеларство“
Изд. Земиздат, София, 1957г., 578 стр.

[10] MONITORING PESTICIDES AND POLLEN DIVERSITY VIA HONEYBEES, EU founded project: “Preparatory action for monitoring of environmental pollution using honey bees”

EU (N° 09.200200/2021 / 864096 / SER / ENV.D.2) continuation of the pilot project Environmental monitoring of pesticide use through honey bees (ret PP-1-1-2018) with the acronym INSIGNIA-bee, which received funding from the European Union.

<https://www.insignia-bee.eu> . last accessed 14.05.2023

[11] ЕПОРД - Българска агенция по безопасност на храните, Електронна платформа за оповестяване на растителнозащитни дейности (ЕПОРД) <https://epord.bfsa.bg/auth/register/beekeeper> last accessed 15.05.2023

[12] Красимира Малинова, Пламен Христов „Пчеларство“ Пчеларство, Изд. Еньовче, 2014 год., 234стр., ISBN 9789548372404

[13] М. Стоянов „Пчели и пчеларство. Въпрос и отговори“ Милан Стоянов, „Пчели и пчеларство. Въпрос и отговори“, Изд. Фабрика за книги, 2012год., 256стр.

[14]. Gray A., Adjlane N., Arab A., Ballis A., Brusbardis V., Charrière J.D., Chlebo R., Coffey M.F., Cornelissen B., Amaro da Costa C. “Honey bee colony winter loss rates for 35 countries participating in the COLOSS survey for winter 2018–2019, and the effects of a new queen on the risk of colony winter loss” Journal of Apicultural Research, 2020 Vol. 59, No. 5, Published online: 11 Aug 2020 <https://doi.org/10.1080/00218839.2020.1797272> last accessed 21.05.2023

[15] Peter Hristov, Rositsa Shumkova, Nadezhda Palova, Boyko Neov. – “Factors Associated with Honey Bee Colony Losses”, Published online 2020 Oct 30. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7712510/#B7-vetsci-07-00166> last accessed 21.05.2023

[16] Aston D. “Honey bee winter loss survey for England, 2007–2008”. Journal of Apicultural Research, Published online: 02 Apr 2015. <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.3896/IBRA.1.49.1.21>

[17]. Topolska G., Gajda A., Pohorecka K., Bober A., Kasprzak S., Skubida M., Semkiw P. –“Winter colony losses in Poland”
Journal of Apicultural Research, Published online: 21.11.2009.

[18] Andrés Salazar, Noa Simón Delso, “THE BEE HUB”
THE BEE HUB Developing an Integrative Platform for Pollinator Health Data,
BeeLife European Beekeeping Coordination, September 2020
<https://www.bee-life.eu/news/categories/the-bee-hub> last accessed 21.05.2023
<https://bee-ppp.eu/news/an-integrative-platform-for-pollinator-health-data> last
accessed 21.05.2023

[19] BeeXML - Documenting the standard, 2021 BeeXML Apimondia
Working Group,
<https://beexml.org/about/> 20.05.2023,
<https://github.com/hopchop/beeXML.git> last accessed 18.05.2023

[20] Noa Simón Delso, Gregor Sušanj and Andrés Salazar Abello - The EU
Bee Partnership (EUBP) Prototype Platform: data model description, EU Bee
Partnership Prototype Platform
<https://bee-ppp.eu/about> last accessed 15.05.2023

[21] Apimondia - International Federation of Beekeepers’ Associations ,
<https://www.apimondia.org/> last accessed 15.05.2023,
47th APIMONDIA, International Apicultural Congress, Abstract Book, 2022,
97 pages

[22] BEST PRACTICES AND INNOVATIONS FOR A SUSTAINABLE
BEEKEEPING, Abstract Book, 2023, 48 pages
<https://tn.bthenet.eu/> last accessed 21.05.2023,
<https://www.bthenet.eu/platform/> last accessed 21.05.2023,
<https://cordis.europa.eu/project/id/101059812> last accessed 15.05.2023

[23] PoshBee - PAN-EUROPEAN ASSESSMENT, MONITORING, AND
MITIGATION OF STRESSORS ON THE HEALTH OF BEES
<https://poshbee.eu/about> last accessed 21.05.2023

Pan-european assessment, monitoring, and mitigation Of Stressors on the Health of BEEs

<https://cordis.europa.eu/project/id/773921> last accessed 21.05.2023

[24] Fighting Honey-Bee Colony Mortality through IoT

<https://io-bee.eu/> last accessed 21.05.2023

Major Beekeeping Players See Potential in New Technologies, but they still Await for the Proper Development, by IoBee Team, Mar 9, 2020

The Internet of Bees Project Concludes with Further Developments on Pollinator Monitoring, by IoBee Team, May 11, 2020

<https://cordis.europa.eu/project/id/760342> last accessed 21.05.2023

[25] <https://b-good-project.eu/> last accessed 21.05.2023

Dirk de Graaf, Martin Bencsik, Lina De Smet, Peter Neumann, Marten Schoonman, José Paulo Sousa, Christopher John Topping, Wim Verbeke, James Williams, Coby van Dooremalen. – “B-GOOD: Giving Beekeeping Guidance by cOmputatiOnal-assisted Decision making”, Published in: Research Ideas and Outcomes, 2022

[26] BEEP Documentation, BEEP app v3 , modified on: Wed, 22 Dec, 2021

<https://beepsupport.freshdesk.com/en/support/solutions/articles/60000696834-beep-app-v3> last accessed 14.05.2023

[27] Dharmendra, S. “Unsupervised, supervised and reinforced learning via spiking computation.” DARPA (2016)

[28] Динева, К.; Атанасова, Т. „ICT-Based Beekeeping Using IoT and Machine Learning. In Proceedings of the Distributed Computer and Communication Networks, Moscow, Russia, 17–21 September 2018; Springer International Publishing: Cham, Switzerland, 2018

[29] Andrijević, N.; Urošević, V.; Arsić, B.; Herceg, D.; Savić, B., „IoT Monitoring and Prediction Modeling of Honeybee Activity with Alarm“, Electronics 2022

https://gitlab.com/mali_banekg/beeactivityforecast last accessed 14.05.2023

[30] Компоненти за IoT кошер - Bee Hive Monitoring

<https://www.beehivemonitoring.com/en/> last accessed 21.05.2023

- [31] Компоненти за IoT кошер – Gobuzzr
<https://www.gobuzzr.com/products> last accessed 21.05.2023
- [32] Компоненти за IoT кошер - Bee3Beep
<https://bee2beep.com/en/eshop/> last accessed 21.05.2023
- [33] MYBEEGARDEN - Пчеларски дневник
<https://www.mybeegarden.com/#information> last accessed 22.05.2023
- [34] Пчеларски бележник за електронно управление на пчелини
<https://beekeepernote.com/index.php> last accessed 22.05.2023
- [35] BeekeeperAssistant - Дневникът на съвременния пчелар
<http://beekeeperassistant.com/> last accessed 22.05.2023
- [36] HiveBloom
<https://hivebloom.com/> last accessed 22.05.2023
- [37] HiveTracks
<https://www.hivetracks.com/> last accessed 22.05.2023
- [38] SmartBee
<https://en.smartbeekeeper.com/> last accessed 22.05.2023
- [39] OSBeeHives
<https://www.osbeehives.com/products/buzzbox-mini> last accessed 22.05.2023
- [40] HivePulse [40].
<https://beehiveconnect.co.za/> last accessed 22.05.2023
- [41] Develop Google Calendar solutions
<https://developers.google.com/calendar/api/v3/reference> last accessed 22.05.2023
<https://developers.google.com/calendar/api/guides/overview> last accessed 22.05.2023
- [42] Google Maps Platform Documentation
<https://developers.google.com/maps/documentation> last accessed 22.05.2023
<https://developers.google.com/maps> last accessed 22.05.2023
<https://console.cloud.google.com/google/maps-apis/api-list> last accessed 22.05.2023
- [43] Гечев, Илиян „Ветеринарен наръчник по пчеларство и биологично сертифициране“
Д-р Илиян Димитров Гечев, изд. Еньовче, 2016 год. 238 стр

[44] Robert Eckstein, Java SE Application Design With MVC, article, March 2007, Oracle, Java Technical Details
<https://www.oracle.com/technical-resources/articles/javase/mvc.html> last accessed 23.05.2023

[45] Mozilla Corporation, Mozilla Documentation: MVC, MDN Web Docs Glossary: Definitions of Web-related terms
<https://developer.mozilla.org/en-US/docs/Glossary/MVC> last accessed 23.05.2023

[46] GitHub. MVC-architecture, GitHub Topics
<https://github.com/topics/mvc-architecture?l=java&o=desc&s=forks> last accessed 23.05.2023

[47] Oracle9i Data Warehousing Guide, Release 2 (9.2)
Part Number A96520-01, https://docs.oracle.com/cd/B10500_01/server.920/a96520/schemas.htm last accessed 23.05.2023

[48] JavaTPoint, Data modeling
<https://www.javatpoint.com/dbms-third-normal-form> last accessed 23.05.2023

[49] BootstrapMade
<https://bootstrapmade.com/bootstrap-admin-templates/> last accessed 23.05.2023

[50] BootstrapMade
<https://bootstrapmade.com/> last accessed 23.05.2023