



# Inovatyvi bičių avilių apsaugos ir stebėsenos sistema

Europos inovacijų partnerystės veiklos grupės projektas

**Dr. Laima Blažytė-Čereškienė**



Partneriai -  art21 ir 6 bitininkystės ūkiai

# Problema 1

- Pirmiausia medunešės bitės vertinamos dėl jų pagaminamų produktų, kurių pagrindinis yra medus. Per metus ES pagaminto medaus vertė yra apie 140 mln. eurų.
- Tačiau svarbiausias bičių indėlis į žemės ūkį yra jų atliekamas augalų apdulkinimas. Europos žemės ūkyje, bičių ir kitų vabzdžių atliekamas apdulkinimas, vertinamas apie 20 mlrd. EUR per metus, o visame pasaulyje - 153 mlrd.
- Pastaruosius 25 metus Europoje stebėti netikėti, periodiškai pasikartojantys bičių šeimų žuvimai kelia susirūpinimą. Remiantis EURL (European Reference Laboratory), kai kuriose ES šalyse per metus prarandama 20-30 proc. bičių šeimų.
- Augalus apdulkinančių bičių kiekio sumažėjimas turi neigiamą ekologinį ir ekonominį poveikį, daro įtaką augalų įvairovei, ekosistemų stabilumui.



# Problema 2

- Lietuvoje apie 20 proc. bitininkų, kurie vežioja bičių šeimas prie medingų augalų, apie 30 proc. turi kelis bityno skyrius (COLOSS apklausos rezultatai, 2022).
- Dažnai bitininkas nežino kas vyksta bičių šeimose, kurios nutolusios didesniu atstumu nuo jo gyvenamosios vietos.
- Aktualu sumažinti bitininko darbo laiko sąnaudas, kuro sąnaudas, gerinti ūkių ekonominės veiklos rezultatus bei tuo pačiu metu užtikrinti bičių šeimų gerovę, taip pat mažinti neigiamą poveikį ekosistemoms.



# Bičių avilių apsaugos ir stebėsenos sistema

Projektu sukurtas ir išbandytas naujas produktas.

Inovatyvi technologija ir nauja paslauga Lietuvos bitininkams leidžia atlikti nuotolinį bičių avilių monitoringą skirtą operatyviam grėsmių nustatymui.

**Projekto tikslai** – skatinti efektyvią bičių avilių priežiūrą, užtikrinti bičių avilių saugą, subalansuotą žemės ūkio vystymąsi, gerinti aplinką, skatinti integruotą bičių avilių apsaugos taikymą.

**Specialusis projekto tikslas** – skatinti ūkius diegti technologines naujoves, užtikrinančias efektyvų aplinkos tausojimą ir gyvūnų gerovę.

# Projekto uždaviniai

- Atlikti mokslinius ir technologinius tyrimus;
- Sukurti sistemą, skirtą bičių avilių stebėsenai;
- Išbandyti ir pademonstruoti sistemos pritaikomumą;
- Pristatyti projekto rezultatus visuomenei.

# Moksliniai ir technologiniai tyrimai

- Nustatytas **garso diapazonas ir garso stiprumas** keičiantis situacijai aviliuose, nustatyta rizikos veiksniai ir juos apibūdinantys parametrai;

Medunešės bitės skleidžia įvairiausių garsus, kuriais tarpusavyje bendrauja šeimoje. Priklausomai nuo bičių siunčiamos žinutės šeimos viduje (šeimos homeostazei palaikyti), daugumos skleidžiamų garsų dažniai svyruoja tarp **25 Hz ir 600 Hz**.

Normali ramybės būsenos bičių šeima **naktį** skleidžia 25–150 Hz garsus, o **dienos** metu - 100/150–300 Hz.

# Moksliniai ir technologiniai tyrimai

Bičių šeimos būklę ir aktyvumą galima nustatyti išanalizavus avilio akustines charakteristikas.

	Pagrindinis dažnis ("natos")	Signalų "melodija"	Skleidėjas	Galima reikšmė
<b>Tūtuoja (<i>tooting</i>)</b>	350-500 Hz	Pulsuojanti seka	Išsiritusi motina	Stabdo kitų motinų ritimąsi, trikdo, slopina kitų neišsiritusių motinų skleidžiamus garsus ( <i>quacking</i> )
<b>Kvaksi (<i>quacking</i>)</b>	300-350 Hz	Pulsuojanti seka	Neišsiritusi motina	Informuoja apie risti pasiruošusios motinos buvimą ir gyvybingumą
<b>Šnypštimas/ūžimas (<i>hissing</i>)</b>	350-3600 Hz	Pavienis impulsas	Šeima ( <i>colony</i> )	Įspėjamieji garsai apie plėšikavimą, priešus
<b>Pypavimas (<i>piping</i>)</b>	100-2000 Hz	Pavienis impulsas	Žvalgė ( <i>scout</i> )	Sukelia šeimos ūžimą, stimuliuoja šeimą ruoštis spietimusi
<b>Bitės šokis (<i>waggle dance</i>)</b>	200-350 Hz	Pulsuojanti seka	Bitė-rinkėja ( <i>forager</i> )	Informuoja apie maisto šaltinį ir maisto kokybę

# Moksliniai ir technologiniai tyrimai

- Nustatyta **temperatūros** ir drėgmės įtaka bičių šeimoms aviliuose, nustatyta rizikos veiksniai ir juos apibūdinantys parametrai;

Bičių šeimai normaliai funkcionuojant, t. y. kai šeima turi apvaisintą ir kiaušinėlius dedančią motiną, įvairių vystymosi stadijų perų bei pakankamą bičių darbininkių skaičių, avilyje palaikoma temperatūra svyruoja tam tikruose režiuose. Lizde - **perų zonoje** temperatūra yra **33-35°C**.

Avilio zonos su pastovia **temperatūra** dydis priklauso **nuo perų kiekio**. Sumažėjus perų, krenta pastovios temperatūros palaikymas, ypač zonos be perų.



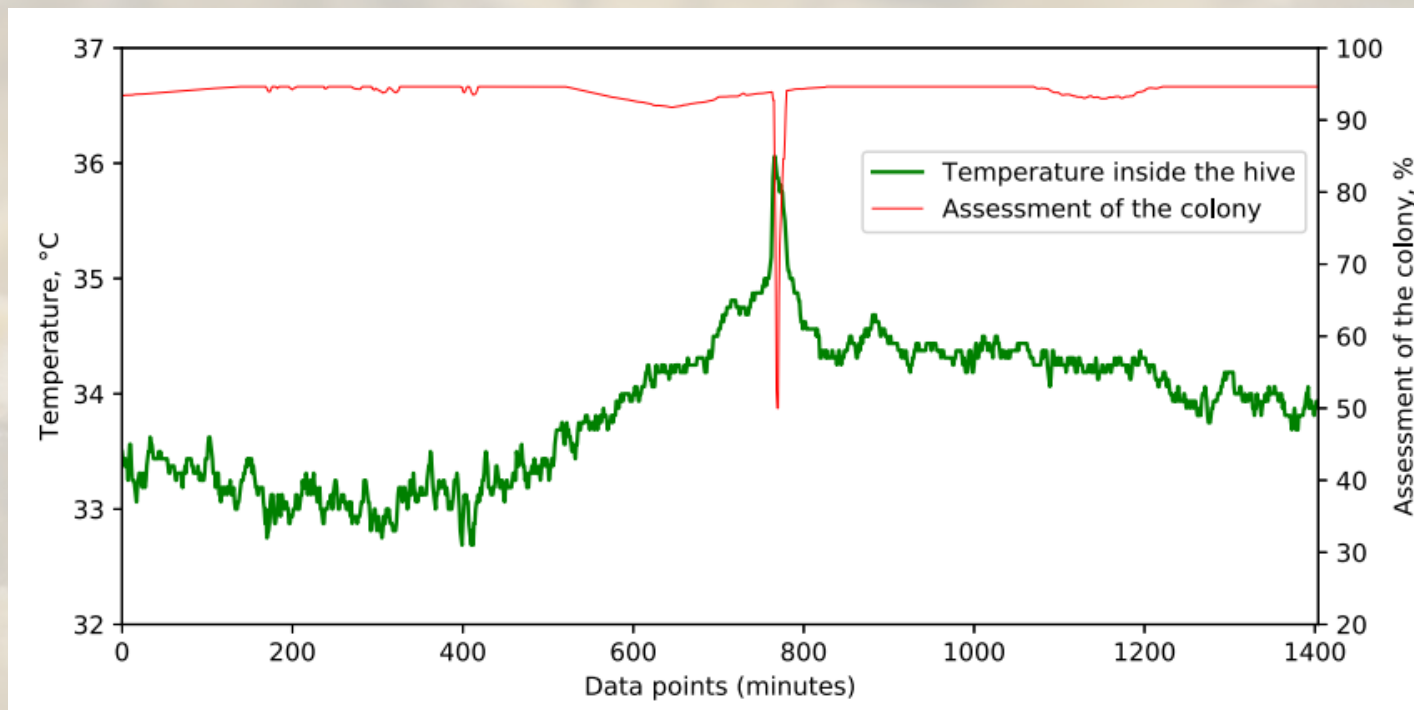
# Moksliniai ir technologiniai tyrimai

**Pagal temperatūrą galima nustatyti bičių šeimoje vykstančius pokyčius, tokius kaip padidėjusį maisto vartojimą, perų auginimo pradžią, spietiminės nuotaikos atsiradimą ar bičių šeimos žuvimą**

Matuojant temperatūrą avilio viduje virš lizdo (perų), sveikų šeimų žiemą ji svyruoja režyje 5-20°C, vasarą – 30-36°C. **Temperatūros skirtumas tarp lauko ir avilio vidaus virš perų svarbus rodiklis, parodantis ar bičių šeima nemažėja, t. y. ar nėra žuvimo grėsmės.** Šioms temperatūroms priartėjus vienai prie kitos reiškia bičių šeimos žuvimą.

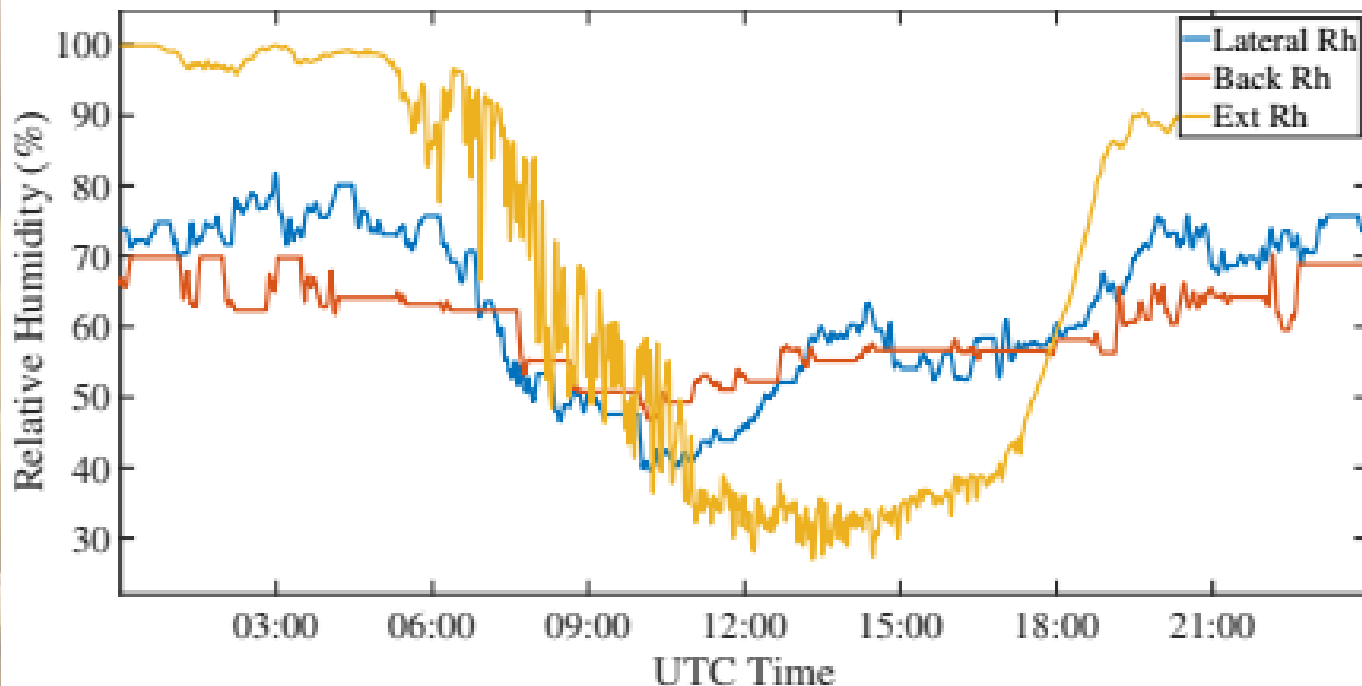
# Moksliniai ir technologiniai tyrimai

Staigus **temperatūros** visose avilio vietose pakilimas rodo, kad bičių šeima ruošiasi spiestis. Spiečiantis, dėl intensyvaus bičių sparnų mojavimo, avilyje temperatūra krenta.



# Moksliniai ir technologiniai tyrimai

Santykinė oro drėgmė bičių šeimoje nėra toks pastovus dydis kaip temperatūra. Santykinė drėgmė skirtingose avilio vietose skiriasi ir priklauso nuo lauko oro temperatūros bei drėgmės.



Vasarą (birželio 1 d.) santykinės drėgmės dinamika dienos metu prie šoninės (mėlyna), galinės (raudona) avilio sienos ir lauke (geltona) esant normaliai bičių šeimos būsenai.

# Moksliniai ir technologiniai tyrimai

Rizikos veiksniai ir juos apibūdinantys temperatūros ir santykinės oro drėgmės parametrai

Rizikos veiksnys	Temperatūra	Santykinė drėgmė
Lizde nėra perų	Krenta <30°C	Dideli svyravimai, nereguliuojama
Nevaisinga motina	Krenta <30°C	Nėra duomenų
Bičių šeima neturi motinos	Krenta <30°C	Nėra duomenų
Mažėja bičių darbininkių skaičius	Dideli svyravimai, kritimas temperatūros	Dideli svyravimai
Traniniai perai	Dideli svyravimai, žemesnė temperatūra	Nėra duomenų
Žiemą bičių kamuolio trikdžiai (išoriniai ir vidiniai veiksniai: paukščiai, graužikai ir t.t.)	Temperatūros padidėjimas >10°C	Turėtų didėti dėl intensyvesnio maisto vartojimo
Padidėjęs maisto vartojimas	kyla	Turėtų didėti
Perų auginimo pradžia	kyla	Turėtų padidėti iki reikalingos perų auginimui
Šeima ruošiasi spiestis	Staigus kilimas, spiečiantis - krenta	Neryškus svyravimas: padidėja, spiečiantis - krenta
Bičių šeimos žuvimas	Krenta, susilygina su lauko temperatūra	Krenta, turėtų susilyginti su lauko

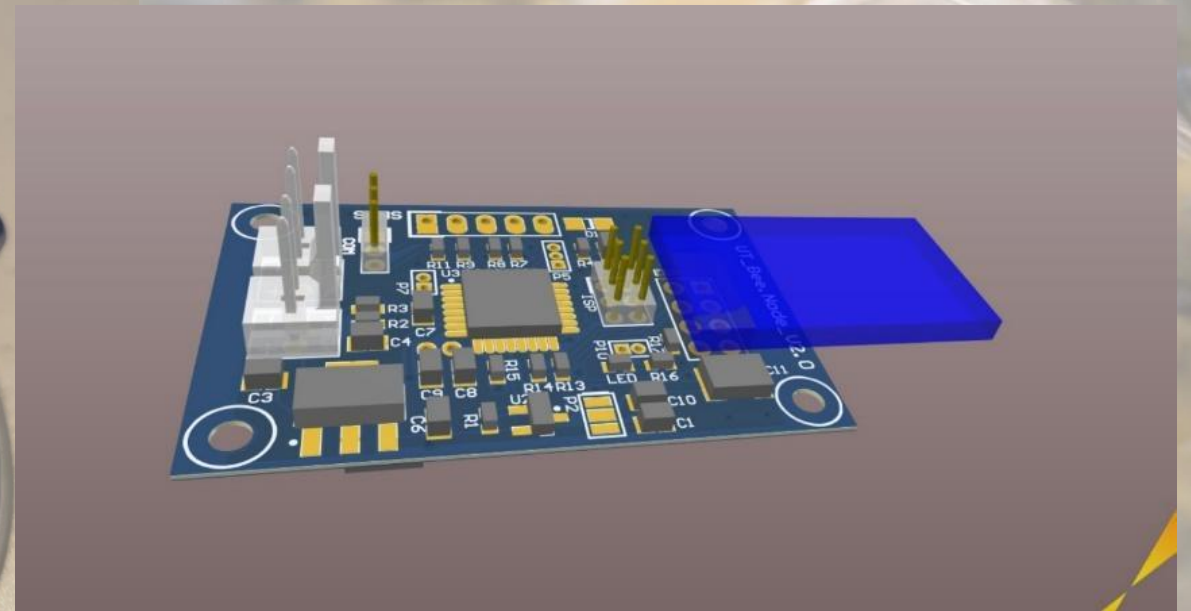
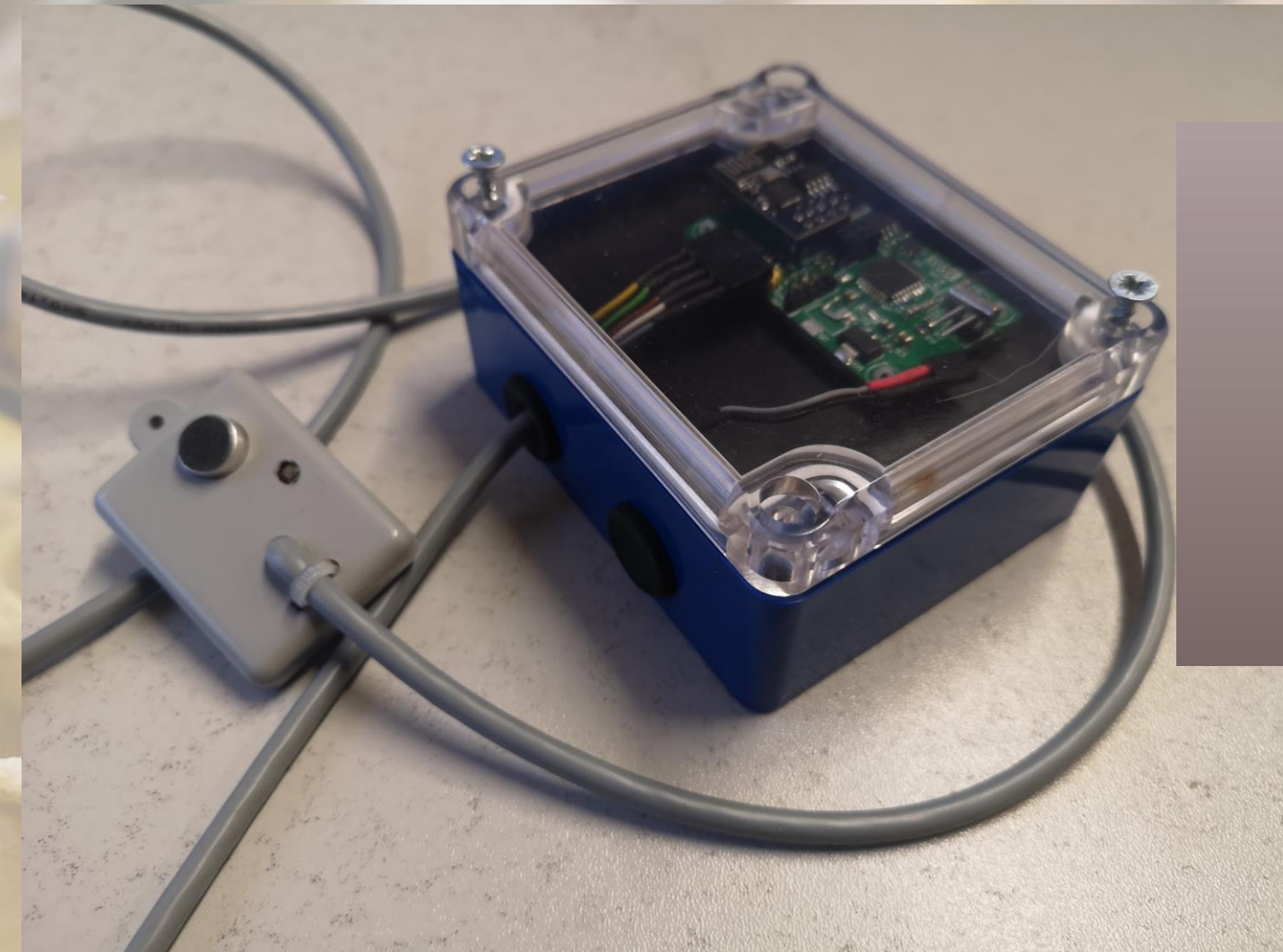
# Moksliniai ir technologiniai tyrimai

- Sukurtas sensorinio įrenginio prototipas;
- Nustatytos ir iširtos duomenų apdorojimo algoritmų architektūros, sudaryti duomenų apdorojimo ir atvaizdavimo algoritmai
- Nustatytas naudotojo sąsajos funkcionalumas, loginis veikimo principas, duomenų struktūros bei jų mainų schemas.
- Realizuotas naudotojo sąsajos funkcionalumas; programinė įranga pasiekama interneto naršyklėje, adresu <http://aviliai.agrosmart.lt>

# Sukurtos sistemos sudedamosios dalys

- Jutikliai. Bičių akustika matuojama naudojant mikrofoną, montuojamą avilyje. Garsą, naudodamas akustinius algoritmus, apdoroja jutiklių mazgas. Papildomai avilyje montuojami temperatūros ir drėgmės jutikliai.
- Valdiklis. Miniatiūrinio dydžio programuojamas mikrovaldiklis.
- Radijo siųstuvas. Mažos galios radijo siųstuvas-imtuvus naudojamas perduoti surinktus duomenis į nuotolinį serverį. Gali būti naudojamas WiFi, 3G/GPRS (priklausomai nuo esamos tinklo infrastruktūros).
- Baterija. Sistemos maitinimą užtikrinantis komponentas, gali būti įkraunamas saulės elemento.

# Sukurtos sistemos sudedamosios dalys



# Sistemos veikimo principas

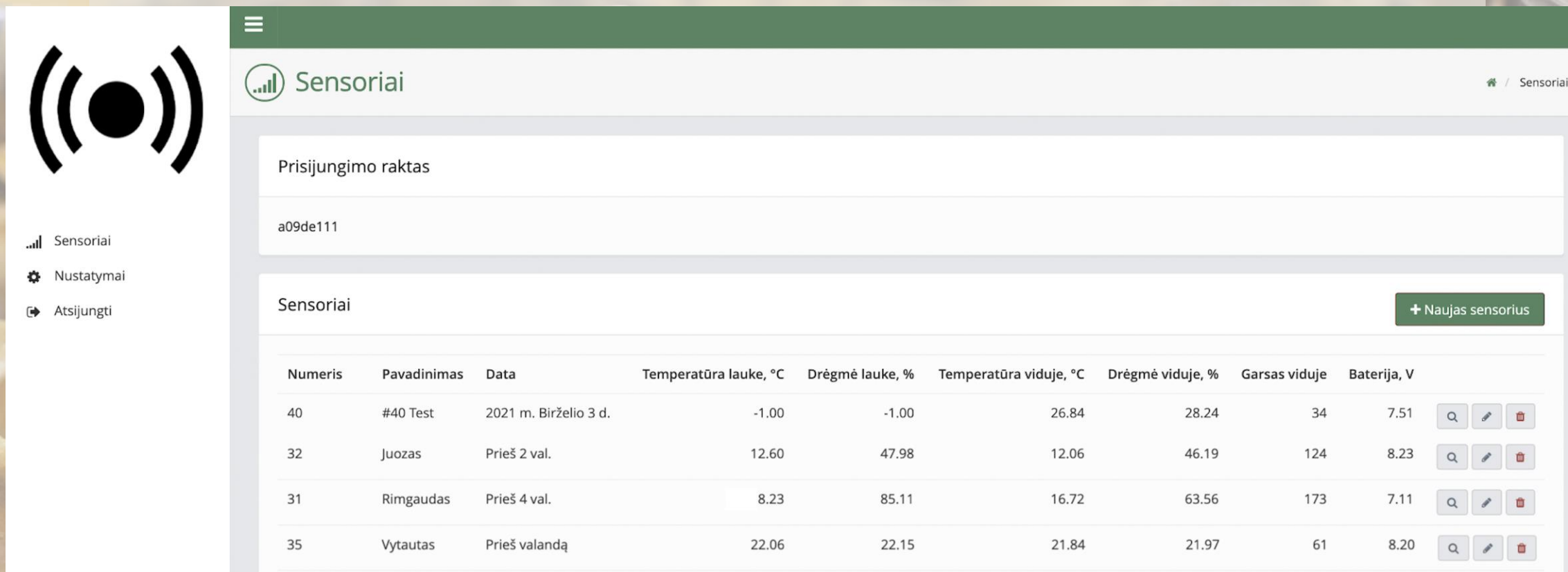
Bitininko avilyje diegiama sistema - autonominis, sensorinis įrenginys.





# Sistemos veikimo principas

Sistema nuolatos renka duomenis apie situaciją avilyje – aplinkos ir avilio temperatūrą, avilio drėgmę, akustinius signalus. Šie duomenys persiunčiami į centrinį serverį bei apdorojami















**Sensoriai**

Prisijungimo raktas

a09de111

**Sensoriai** + Naujas sensorius

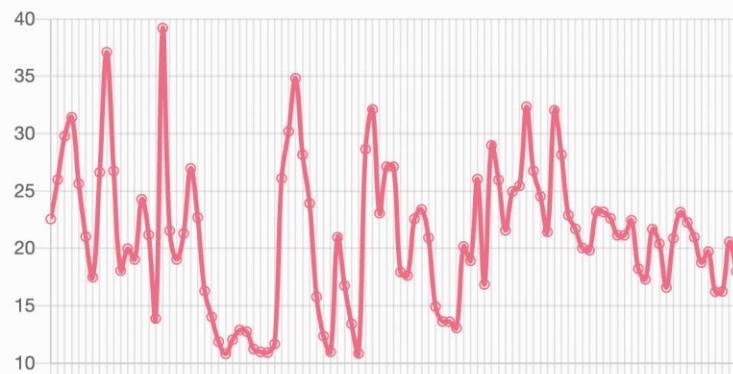
Numeris	Pavadinimas	Data	Temperatūra lauke, °C	Drėgmė lauke, %	Temperatūra viduje, °C	Drėgmė viduje, %	Garsas viduje	Baterija, V	
40	#40 Test	2021 m. Birželio 3 d.	-1.00	-1.00	26.84	28.24	34	7.51	  
32	Juozas	Prieš 2 val.	12.60	47.98	12.06	46.19	124	8.23	  
31	Rimgaudas	Prieš 4 val.	8.23	85.11	16.72	63.56	173	7.11	  
35	Vytautas	Prieš valandą	22.06	22.15	21.84	21.97	61	8.20	  

# Sistemos veikimo principas

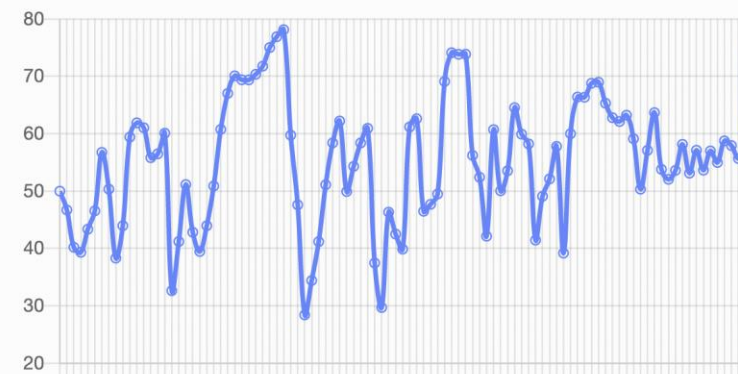
Bitininkas gali prisijungti prie sistemos naudodamasis internetu naršykle bei matyti visą su aviliu susijusią informaciją. Remiantis šia informacija galima nustatyti aviliui kylančias grėsmes bei numatyti galimus įvykius.

Pasikeitus matuojamiems rodikliams bitininkui siunčiami automatiniai pranešimai. Informaciniai pranešimai informuoja bitininką apie staigius temperatūros, drėgmės ar garso specifiniuose diapazonuose pokyčius.

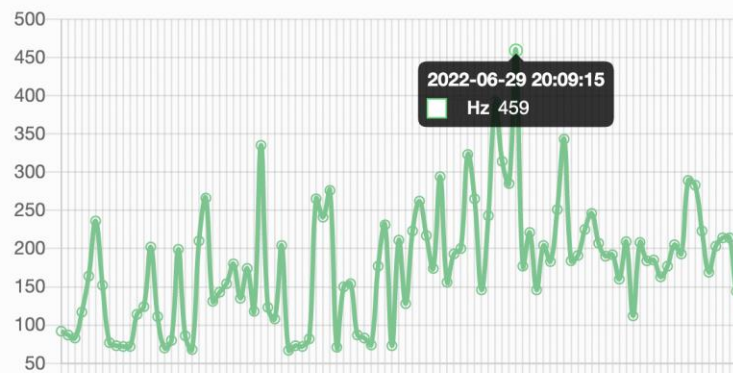
Temperatūra viduje, °C



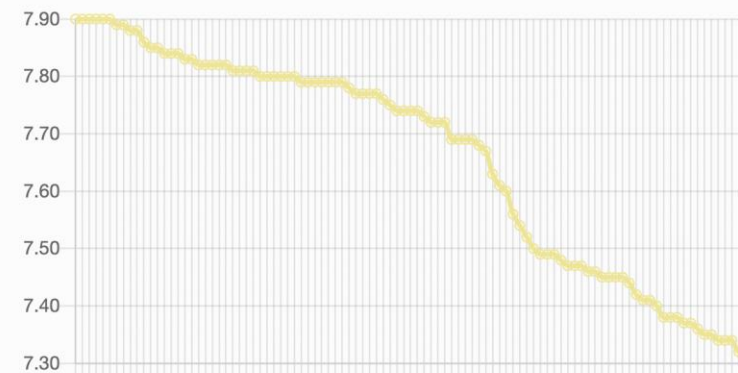
Drėgmė viduje, %



Garsas



Baterija, V



# Projekto rezultatų panaudojimas

- Mokslo institucija – įgyvendino mokslinius pasiekimus praktikoje, įgijo žinių ir patirties, kuriomis galės remtis toliau vykdydami mokslinę veiklą;
- Konsultavimo institucija – įgijo papildomų žinių ir patirties, kurias gali panaudoti savo tiesioginėje veikloje, konsultuojant kitus žemės ūkio subjektus bitininkystės klausimais;
- Žemės ūkio veiklos subjektai – **projekto rezultatais gali naudotis tiesiogiai ir gauti tiesioginę naudą:** padidinti veiklos pelningumą, produkcijos kokybę ir išeią, operatyviai užtikrinti bičių šeimų gerovę, prisidėti prie aplinkos tausojimo, biologinės įvairovės išsaugojimo.

# Projekto rezultatų pristatymas visuomenei

- Sistema sudiegta ir išbandyti 6-se projekto partnerių bitynuose;
- Suorganizuotos 8 lauko dienos;
- Atlikta 22 diegimai;
- Išspausdinta ir išdalinta 240 lankstinukų;
- Parašytas ir išspausdintas straipsnis spaudoje.

# Ačiū už dėmesį!

- Laima Blažytė-Čereškienė

[Laima.blazyte@gamtc.lt](mailto:Laima.blazyte@gamtc.lt)

+370 685 84622

- Linas Didžiulevičius

[linas@art21.lt](mailto:linas@art21.lt)

+370 630 78989



### Sensoriaus nuokrypis

Galimos priežastys:

- Informuoja apie maisto šaltinį ir maisto kokybę

Uždaryti

				Drėgmė viduje, %	Garsas	Baterija	
▲				47.14	162	6.03	
▲				47.16	129	6.43	
▲	2022-08-10 06:14:07	14.03	67.33	26.46	48.09	98	6.51
▲	2022-08-09 21:10:42	19.67	58.67	25.93	48.18	200	6.55
▲	2022-08-08 21:00:52	20.14	52.86	25.84	48.28	240	6.61
▲	2022-08-08 11:55:58	23.78	61.84	30.47	47.63	172	6.63
▲	2022-08-08 09:55:36	23.69	56.07	29.52	47.57	185	6.64
▲	2022-08-07 21:51:30	19.25	56.40	26.72	48.29	274	6.67
▲	2022-08-07 16:49:20	23.86	50.21	29.37	48.38	135	6.68
▲	2022-08-06 20:40:06	17.05	70.90	24.70	46.99	246	6.73
▲	2022-08-06 14:38:13	25.08	59.93	28.63	46.87	102	6.74