

1 Liaheň na prepelice

Liaheň je zariadenie, ktoré slúži na umelé vyliahnutie vtáčích mláďat z vajec bez prítomnosti rodičov. Aby bol tento proces úspešný, musí liaheň vytvárať vhodné podmienky – správnu teplotu, vlhkosť, prívod vzduchu a pravidelné otáčanie vajec. V tejto kapitole sa zoznámime s rôznymi typmi liahni a dozvieme sa, čo všetko je potrebné dodržať, aby sa z vajčeka mohlo vyliahnúť zdravé mláďa.

Liahne môžeme rozdeliť podľa spôsobu rozvodu tepla a vzduchu do troch skupín:

1. Liahne bez núteného obehu vzduchu

Tieto liahne sú jednoduché a často sa používajú v domácich podmienkach. Teplo sa v nich šíri prirodzeným prúdením vzduchu – teplý vzduch stúpa nahor, studený klesá. Čerstvý vzduch sa nasáva zospodu a vydechovaný oxid uhličitý uniká vrchom. Nevýhodou je, že v rôznych častiach liahne môžu byť rozdielne teploty a zariadenie je citlivé na zmeny okolitej teploty.

2. Liahne s núteným obehom vzduchu

Tieto liahne obsahujú ventilátor, ktorý rovnomerne rozvádza teplo po celej vnútornej časti. Vďaka tomu sú presnejšie a ľahšie sa ovládajú. Treba však sledovať vlhkosť, pretože ventilátor môže spôsobiť nadmerné vysušovanie vajec.

3. Kontaktné liahne

Ide o špeciálne typy liahni, ktoré sa snažia napodobniť prirodzené sedenie vtákov na vajciach. Vajcia zohrieva teplý vzduch, ktorý sa nafúkne do vankúša a ten sa jemne pritláča na vajcia. Tieto liahne sú však veľmi drahé a preto sa používajú skôr výnimočne.

Spôsoby otáčania vajec v liahni

Otáčanie vajec je dôležité pre vývin zárodka. Bez otáčania by sa zárodok mohol prilepiť na stenu škrupiny alebo by nemal prístup k živinám. Poznáme tri hlavné typy:

Manuálne liahne – Vajcia sa otáčajú ručne, spravidla dvakrát denne. Každé vajce sa označí, aby bolo jasné, či sa už otočilo.

Poloautomatické liahne – Vajcia sú uložené v lieskach a otáčajú sa naraz pomocou páčky, ktorú obsluhuje chovateľ.

Automatické liahne – Otáčanie zabezpečuje motorček, ktorý vajcia pravidelne prevracia podľa nastaveného programu. (liahneme.sk, 2024)

Podmienky pre úspešné liahnutie

Aby sa z vajíčka vyvinulo zdravé mláďa, musia byť splnené tieto podmienky:

Kvalitné násadové vajcia

Vajcia musia byť od zdravých a dobre živených rodičov. Nesmú byť poškodené ani špinavé. Uchovávajú sa pri teplote 8–12 °C a vlhkosti 70–75 %. Pred liahnutím by mali oddychovať špičkou dolu aspoň 24 hodín.

Správna teplota

Ideálna teplota pre liahnutie závisí od druhu hydiny, ale vo všeobecnosti sa pohybuje okolo 37,5 °C. Teplota musí byť stabilná počas celej inkubácie.

Dostatočná vlhkosť

Vlhkosť ovplyvňuje stratu hmotnosti vajec. Počas liahnutia by sa mala pohybovať okolo 60 %. Ak je nižšia, vajcia vysychajú príliš rýchlo. Ak je vyššia, zárodok nemá dostatok priestoru v škrupine.

Pravidelné otáčanie

Otáčanie zabezpečuje rovnomerný vývoj zárodku. Posledné tri dni pred vyliahnutím sa vajcia už neotáčajú – hydina si sama nájde vhodnú polohu na prederavenie škrupiny.

Dostatok čerstvého vzduchu

Zárodky dýchajú už počas vývinu. Preto musí liaheň umožňovať prívod čerstvého vzduchu (kyslíka) a odvádzanie oxidu uhličitého.

Chladenie vajec

Od 10. dňa inkubácie sa vajcia pravidelne chladia – najprv len otvorením liahne, neskôr aj jemným postriekaním vodou.

Presvecovanie vajec

Počas liahnutia sa vajcia trikrát presvecujú špeciálnou lampou, aby sme zistili, či sa zárodok správne vyvíja. (Harcarik, 2018)

Cieľ nášho projektu

Cieľom projektu je vytvoriť **vlastnú liaheň na prepelice**, ktorá bude:

- **udržiavať správnu teplotu** pomocou mikrokontroléra **BBC Micro:bit**,
- umožňovať **manuálne otáčanie vajíčok**, čo je dôležité pre správny vývoj zárodku,
- podporovať **tímovú prácu, logické uvažovanie a technické zručnosti**.

Čo sa pri tom naučíme?

Žiaci využijú svoje vedomosti z:

- **biológie** – dozvedia sa o vývine vtáčieho zárodka a o chove prepelíc,
- **fyziky** – pochopia význam teploty a vlhkosti pri liahnutí,
- **techniky** – vytvoria konštrukciu liahne z vhodných materiálov,
- **informatiky** – naprogramujú Micro:bit tak, aby meral a zobrazoval teplotu v liahnisku.

Priebeh práce

1. Návrh liahne

Spolu v skupinách si žiaci navrhnu, ako bude liahňa vyzerat' – z čoho bude zhotovená a kde budú vajíčka uložené.

2. Stavba a montáž

Zhotovia jednoduchú izolačnú škatuľu, osadia teplotný senzor, Micro:bit a zabezpečia zdroj tepla (napr. žiarovku s termostatom).

3. Otáčanie vajec

Každý deň budú ručne otáčať vajíčka. To simuluje prirodzené správanie vtácej matky.

4. Meranie a sledovanie teploty

Program na Micro:bit bude neustále zobrazovať aktuálnu teplotu v liahnisku. Ak teplota nie je vhodná, žiaci môžu upraviť nastavenia.

Prečo je tento projekt užitočný?

- ✓ **Rozvíja praktické zručnosti:** Žiaci sa naučia tvoriť jednoduché technické zariadenia.
- ✓ **Spája vedu, techniku a prírodu:** Projekt prepája poznatky z viacerých oblastí.
- ✓ **Podporuje tímovú spoluprácu a tvorivosť:** Spolupráca v tíme je kľúčom k úspechu.
- ✓ **Prináša radosť z výsledku:** Možnosť pozorovať, ako sa z vajíčka vyľahne vtáčik, je pre deti zážitkom.



Zamysli sa:

- Prečo je dôležité otáčať vajíčka počas liahnutia?
- Aká je optimálna teplota pre liahnutie prepeličích vajec?
- Ako by sa dal vylepšiť projekt tak, aby otáčanie vajec prebiehalo automaticky?

1.1 Vybavenie na výrobu liahne na prepelice

Na vytvorenie vlastnej liahne potrebujeme niekoľko dôležitých súčiastok a materiálov. Každá z týchto súčastí má svoju nezastupiteľnú funkciu:

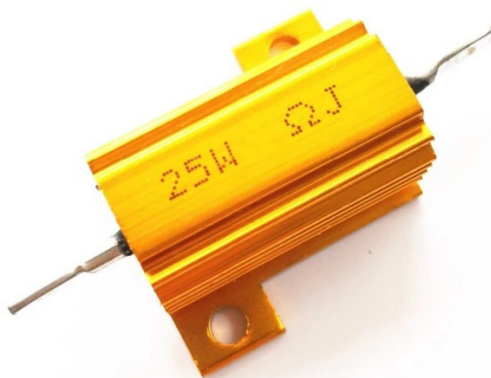
Polystyrénová krabica (termobox) – slúži ako tepelne izolačný obal. Udržiava stálu teplotu vo vnútri liahne a zabraňuje rýchlym tepelným stratám.



Obrázok 1 Polystyrénová krabica https://www.tartshop.sk/polystyrenove-obaly_c58853936857097/polystyrenove-boxy_c58853936857136/polystyrenovy-box-s-vekom-445x380x365-mm_p41751

Nehorľavá podložka – zabezpečuje bezpečné uloženie vykurovacieho telesa a chráni podložie pred poškodením.

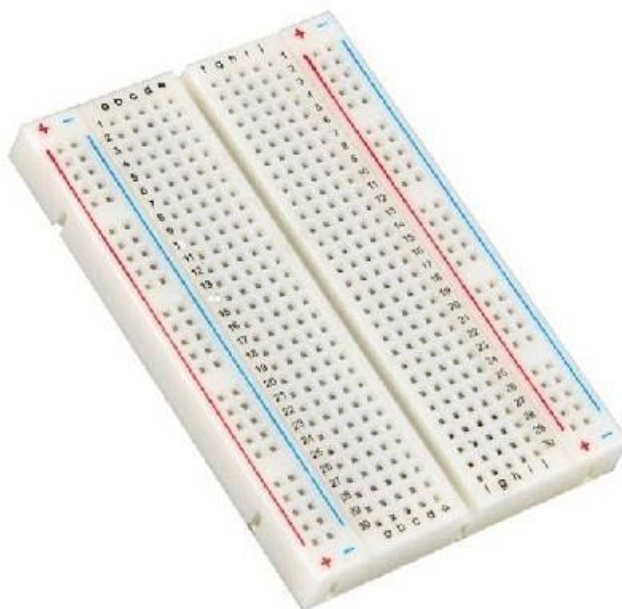
Výkonový odpor – funguje ako zdroj tepla. Je pripojený na relé modul, ktorý ho zapína a vypína podľa potreby.



Obrázok 2 Výkonový odpor Zdroj: <https://niakelectronic.com/product/1k-25watt/>

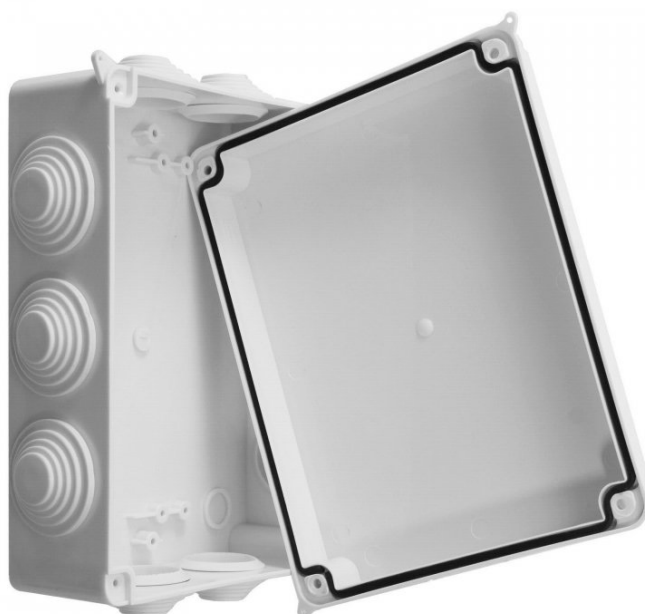
BBC micro:bit – malý programovateľný mikropočítač, ktorý slúži na meranie teploty a ovládanie vykurovania. Môže tiež zobrazovať hodnoty na displeji alebo signalizovať, ak niečo nie je v poriadku.

Prepojovacie pole – slúži na jednoduché a bezpečné prepojenie všetkých elektronických súčiastok bez nutnosti spájkovania.



Obrázok 3 Prepojovacie pole Zdroj: <https://www.heureka.sk/?h%5Bfraz%5D=nep%C3%A1live+pole>

Vodotesná krabica – chráni elektroniku pred vlhkosťou a možným poškodením. Umiestňuje sa mimo hlavný priestor s vajíčkami.

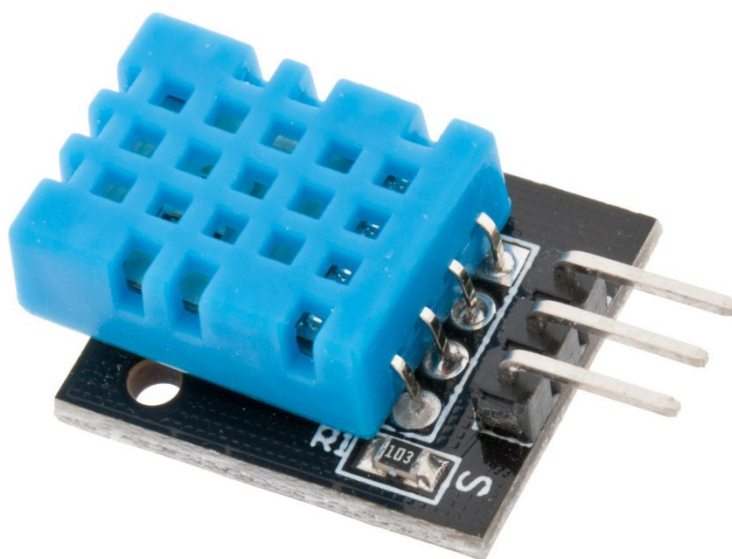


Obrázok 4 Vodotesná krabica Zdroj: https://cdn.myshoptet.com/usr/www.onpira.sk/user/shop/big/4399-4_elektroinstalacni-box.jpg?62ac3446

Kabeláž – prepojovacie vodiče, ktoré zabezpečujú spojenie medzi jednotlivými súčiastkami. Musia byť dostatočne dlhé a izolované.

Senzor teploty DHT11 – meria teplotu (a prípadne aj vlhkosť) vnútri liahne. Posiela údaje do BBC micro:bitu.

Senzor DHT11 je obľúbený digitálny senzor, ktorý slúži na **meranie teploty vzduchu a vlhkosti**. Je súčasťou sady **Smart Home Kit** pre **BBC micro:bit** a patrí medzi základné senzory používané pri projektoch zameraných na meranie podmienok v prostredí.



Obrázok 5 Senzor DHT11. Zdroj: <https://www.electrokit.com/digital-temperatur-och-fuktsensor-dht11>

Senzor DHT11 obsahuje:

- **teplotné čidlo**, ktoré meria aktuálnu teplotu vzduchu v stupňoch Celzia,
- **vlhkostné čidlo**, ktoré zisťuje, koľko vodnej pary sa nachádza vo vzduchu – teda **relatívnu vlhkosť**.

Získané údaje sa **prenášajú digitálne do BBC micro:bitu**, čo znamená, že sú presné a ľahko spracovateľné v programoch. Senzor sa pripája pomocou niekoľkých vodičov – zvyčajne troch (napájanie, zem a dátový vodič).

Na čo sa senzor používa?

- **Zobrazenie aktuálnych údajov** – na displeji alebo v rozhraní programu.
- **Spustenie upozornenia** – napríklad ak je príliš suchý vzduch (nízka vlhkosť) alebo príliš vysoká teplota.

Relé modul – funguje ako prepínač. Podľa signálu z BBC micro:bitu zapína alebo vypína vykurovací odpor, čím reguluje teplotu.

Každý z týchto komponentov spolu vytvára funkčný celok. Aby liaheň fungovala správne, musíme ju zostaviť presne podľa schémy zapojenia a dodržiavať bezpečnostné pravidlá.

Prečo je tento projekt užitočný?

- ✓ **Rozvíja praktické zručnosti:** Žiaci sa naučia tvoriť jednoduché technické zariadenia.
- ✓ **Spája vedu, techniku a prírodu:** Projekt prepája poznatky z viacerých oblastí.
- ✓ **Podporuje tímovú spoluprácu a tvorivosť:** Spolupráca v tíme je kľúčom k úspechu.
- ✓ **Prináša radosť z výsledku:** Možnosť pozorovať, ako sa z vajíčka vyľahne vtáčik, je pre deti zážitkom.



Zamysli sa:

- Prečo je dôležité otáčať vajíčka počas liahnutia?
- Aká je optimálna teplota pre liahnutie prepeličích vajec?
- Ako by sa dal vylepšiť projekt tak, aby otáčanie vajec prebiehalo automaticky?

1.2 Interdisciplinárne prepojenie (STEM v praxi)

VEDA (*Science*)

Liaheň je zariadenie, ktoré napodobňuje to, čo by inak robila vtáčia matka. Udržiava vajíčka v teple, zabezpečuje ich otáčanie a pomáha im vytvoriť vhodné prostredie na vývin zárodka. Tento proces sa volá **inkubácia**.

Čo sa deje vo vajíčku?

Vo vajíčku sa nachádza žltok, bielok a zárodok – maličký začiatok nového života. Ak má zárodok dobré podmienky (teplo, vlhkosť a dostatok kyslíka), začne sa vyvíjať.

Deň liahnutia	Čo sa deje?
1. – 3. deň	Vznikajú základy hlavy, srdca a chrbtice
4. – 7. deň	Objavujú sa oči, končatiny a začínajú rásť krídla
8. – 12. deň	Mláďa sa rýchlo vyvíja, začína dýchať cez škrupinu
13. – 16. deň	Prepelička sa pripravuje na prederavenie škrupiny
17. deň	Mláďa sa liahne – kľuje zobáčikom dierku a dostáva sa von

Podmienky na vývin

Aby sa z vajíčka mohlo vyvinúť zdravé mláďa, potrebujeme dodržať tri hlavné podmienky:

- ♦ **Teplota** – Ideálna teplota pre liahnutie prepelíc je **37,7 °C**. Ak je teplota príliš nízka, vývin sa spomalí alebo úplne zastaví. Ak je príliš vysoká, môže zárodok uhynúť.
- ♦ **Vlhkosť** – Vajce cez škrupinu „dýcha“ a pomaly vysychá. Preto musíme zabezpečiť dostatočnú **vlhkosť vzduchu** (okolo **60 %**) – nie príliš suché, ale ani príliš vlhké prostredie.
- ♦ **Otáčanie vajec** – V prírode si vtáčia matka vajíčka otáča zobákom. To bráni tomu, aby sa zárodok prilepil k škrupine. V liahni musíme vajcia **otáčať ručne alebo automaticky**.

Ako vie vajce „dýchať“?

Škrupina vajca nie je úplne nepriepustná – je v nej množstvo maličkých pórov, cez ktoré prechádza vzduch. Tieto póry umožňujú **výmenu kyslíka a oxidu uhličitého** medzi vonkajším prostredím a zárodkom. Preto je dôležité, aby mala liaheň aj vetracie otvory.

Zaujímavosti z biológie:

- Prepelica znáša vajíčka už od 6. týždňa života.
- Vajce prepelice je malé, ale výživné – bohaté na bielkoviny a vitamíny.
- Zárodok má po 17 dňoch všetky orgány a vie sám klovať, dýchať a pohybovať sa.

Čo zistujeme v tomto projekte?

Žiaci v rámci projektu pozorujú vývoj mláďaťa, učia sa o **živote zvierat**, chápu, čo je to **zárodok, inkubácia a liahnutie**, a zároveň si rozvíjajú **prírodovedné myslenie**. Tento projekt im pomáha pochopiť zložité biologické procesy cez praktické pozorovanie.

Skús porozmýšľať a odpovedz:

1. Čo sa stane, ak sa vajce počas liahnutia neotáča?
2. Prečo musíme dbať na správnu vlhkosť v liahni?
3. Ako sa do vajca dostáva kyslík?

TECHNOLÓGIA (*Technology*)

 V tejto časti projektu sa žiaci zoznámia s tým, ako môžeme technológiou udržať správne podmienky pre liahnutie. Pomocou malého počítača – **BBC micro:bit**, senzora teploty a výhrevného telesa dokážeme vytvoriť jednoduchý, ale funkčný **automatický inkubátor**.

Čo všetko technológia v liahni robí?

1. **Meria teplotu** – Senzor DHT11 pravidelne meria teplotu vo vnútri liahne. Údaje posiela do mikropočítača.
2. **Rozhoduje** – Mikropočítač (BBC micro:bit) porovnáva aktuálnu teplotu s nastavenou hodnotou (napr. 37,7 °C).
3. **Zapína/vypína výhrev** – Ak je teplota príliš nízka, BBC micro:bit cez relé zapne výhrevný odpor. Ak je teplota vysoká, výhrev vypne.
4. **Zobrazuje informácie** – Na displeji BBC micro:bitu sa môže zobraziť aktuálna teplota alebo zmeny nastavení (napr. ak stlačíme tlačidlo A alebo B).

Použité technologické súčiastky

BBC micro:bit – malý počítač, ktorý ovláda celý systém. Je programovateľný a obsahuje tlačidlá, displej aj vstupy/výstupy.

 **Senzor teploty DHT11** – meria teplotu v okolí vajec a dáva signál BBC micro:bitu.

 **Relé modul** – ako prepínač. Podľa pokynu Micro:bitu zapína alebo vypína elektrický prúd pre výhrevný odpor.

 **Výkonový rezistor** – slúži ako výhrevné teleso. Zahreje vzduch vnútri liahne.

 **Napájanie (batérie alebo USB)** – dodáva energiu pre celú sústavu.

 **Prepojovacie pole a vodiče** – umožňujú bezpečné a jednoduché spojenie súčiastok bez spájkovania.

 **Vodotesná krabica** – chráni elektroniku pred vlhkosťou a mechanickým poškodením.

Ako to celé funguje spolu?

 Systém beží nepretržite. BBC micro:bit stále sleduje teplotu a podľa potreby ovláda výhrev. Žiaci môžu upravovať nastavenia pomocou tlačidiel A a B. Vďaka jednoduchému programu môžeme technológiu ľahko upravovať alebo rozšíriť (napr. o vlhkomer alebo otáčací motor).

Prečo je technológia dôležitá?

- ✓ **Presnosť** – Mikrokontrolér meria a reaguje rýchlejšie ako človek.
- ✓ **Úspora práce** – Nemusíme ručne zapínať a vypínať ohrev.
- ✓ **Zábava a učenie** – Žiaci sa učia programovať a zostavovať funkčné elektronické obvody.

 **Vyskúšaj si:**

- Vieš zmeniť program tak, aby výhrev fungoval len cez deň?
- Čo by sa stalo, keby sa senzor pokazil? Ako by si to zistil?

INŽINIERSTVO (*Engineering*)

 Inžinierstvo je o navrhovaní a zostrojovaní vecí, ktoré riešia konkrétny problém. V tomto projekte sa žiaci stávajú **malými inžiniermi**, ktorí vytvoria bezpečné, funkčné a estetické zariadenie – **liaheň na prepelice**. Ich úlohou je spojiť vedu, technológiu a vlastnú tvorivosť do jedného celku.

Návrh konštrukcie

Skôr než sa začne so zostavovaním, žiaci si musia premyslieť:

 **Tvar a veľkosť liahne** – Koľko vajíčok sa má liahnuť? Aké rozmery bude mať krabica?

 **Umiestnenie súčiastok** – Kam sa vloží výhrevné teleso, senzor, BBC micro:bit, vodiče a vetracie otvory?

 **Bezpečnosť** – Ako zabezpečiť, aby sa žiaci nepopálili a elektronika sa nezvlhčila?

Stavba liahne krok za krokom

1. Izolačná krabica

 Žiaci použijú **polystyrénovú škatuľu**, ktorá dobre udržiava teplo.

2. Vetranie

 Vyvŕtajú **osem otvorov** s priemerom 10 mm po okrajoch veka, aby sa v liahni vymieňal vzduch.

3. Výhrevné teleso

 **Výkonový odpor** upevnia na **nehorľavú podložku** a umiestnia ho z vnútornej strany veka tak, aby teplo prúdilo nad vajíčka.

4. Umiestnenie senzora

 Senzor DHT11 vložia dovnútra krabice, **vo výške stredu vajec**, aby presne snímali teplotu v ich okolí.

5. Vodotesná elektronická časť

 BBC micro:bit, relé a ostatné súčiastky sú v **vodotesnej krabici IP67**, z ktorej vedú len káble do vnútra.

6. Napájanie

 Žiaci zapoja batérie alebo napájací kábel do BBC micro:bitu, aby mohol systém pracovať.

Testovanie a ladenie

Po zostavení liahne ju žiaci otestujú:

- Funguje výhrev správne?
- Zapína sa a vypína pri správnej teplote?

- Je vo vnútri rovnomerné teplo?
- Je zapojenie bezpečné?

Ak niečo nefunguje správne, žiaci **analyzujú chybu** a hľadajú spôsob opravy – práve to je podstata inžinierskeho myslenia.

Čo sa žiaci naučia?

- ✓ Plánovať a navrhovať technické riešenia.
- ✓ Pracovať s nástrojmi a rôznymi materiálmi.
- ✓ Riešiť problémy a upravovať konštrukciu podľa potreby.
- ✓ Spolupracovať v tíme ako skutoční technici a stavitelia.

Skús sa zamyslieť:

- Ako by si vylepšil konštrukciu liahne, aby bola aj prenosná?
- Čo by sa stalo, keby si zabudol na vetracie otvory?
- Mohol by si pridať motorček na otáčanie vajec?

MATEMATIKA (*Mathematics*)

 V projekte liahne na prepelice nie je matematika len o číslach na papieri. Je to nástroj, ktorý pomáha **navrhovať, merať, nastavovať a vyhodnocovať**. Matematické myslenie je základom úspešného fungovania celej liahne – od nastavenia teploty až po rozmery výhrevného telesa.

Meranie a výpočty v praxi

Nastavenie teploty

- Ideálna teplota pre liahnutie prepelíc je **37,7 °C**.
- Program počíta s **hystereziou ±0,1 °C** – to znamená, že výhrev sa zapne pri 37,6 °C a vypne pri 37,8 °C.

Počítame:

Ak je aktuálna teplota 37,5 °C, spustí sa výhrev?

- ✓ Áno, pretože teplota je nižšia ako 37,6 °C.

Rozmery a priestor

 Polystyrénová krabica má rozmery napr. $30\text{ cm} \times 20\text{ cm} \times 20\text{ cm}$.

- Koľko vajec sa zmestí dovnútra, ak jedno vajce má priemer 3 cm ?
- Ako ďaleko od seba musia byť vetracie otvory, ak ich má byť 8 po obvode?

Počítame:

Obvod veka: $2 \times (30 + 20) = 100\text{ cm} \rightarrow 100 \div 8 = \mathbf{12,5\text{ cm}}$

$\rightarrow$ Otvory budú vzdialené cca každých $12,5\text{ cm}$.

Počet otáčaní vajec

 Vajcia sa majú **otáčať každé 3 hodiny** počas prvých **14 dní**.

Počítame:

Koľkokrát sa otočí vajce za 1 deň? $\rightarrow 24 \div 3 = \mathbf{8\times}$

Počet otočení za 14 dní: $8 \times 14 = \mathbf{112\times}$

Percentá – strata hmotnosti vajec

Pri správnej vlhkosti by sa vajce malo počas liahnutia odpariť o **13–15 % svojej hmotnosti**.

 Ak má vajce 12 g , aká bude jeho hmotnosť po 17 dňoch?

Počítame:

$13\% \text{ z } 12\text{ g} = 1,56\text{ g} \rightarrow 12 - 1,56 = \mathbf{10,44\text{ g}}$

$15\% \text{ z } 12\text{ g} = 1,8\text{ g} \rightarrow 12 - 1,8 = \mathbf{10,2\text{ g}}$

Prečo je to dôležité?

Presné nastavenia – Teplotu, rozmery a čas musíme vedieť určiť správne.

Rozvoj logického myslenia – Matematika učí uvažovať v súvislostiach.

Podpora technického myslenia – Pomáha pri navrhovaní, programovaní a vyhodnocovaní výsledkov.

Skús vyriešiť:

1. Ak máš 24 vajec a každé sa otáča ručne $2\times$ denne, koľko otočení urobíš za 10 dní?
2. Ak je napájanie BBC micro:bitu 3.3 V a rezistor má odpor $6\ \Omega$, aký prúd preteká výhrevom? (Použi vzorec $I = U / R$)

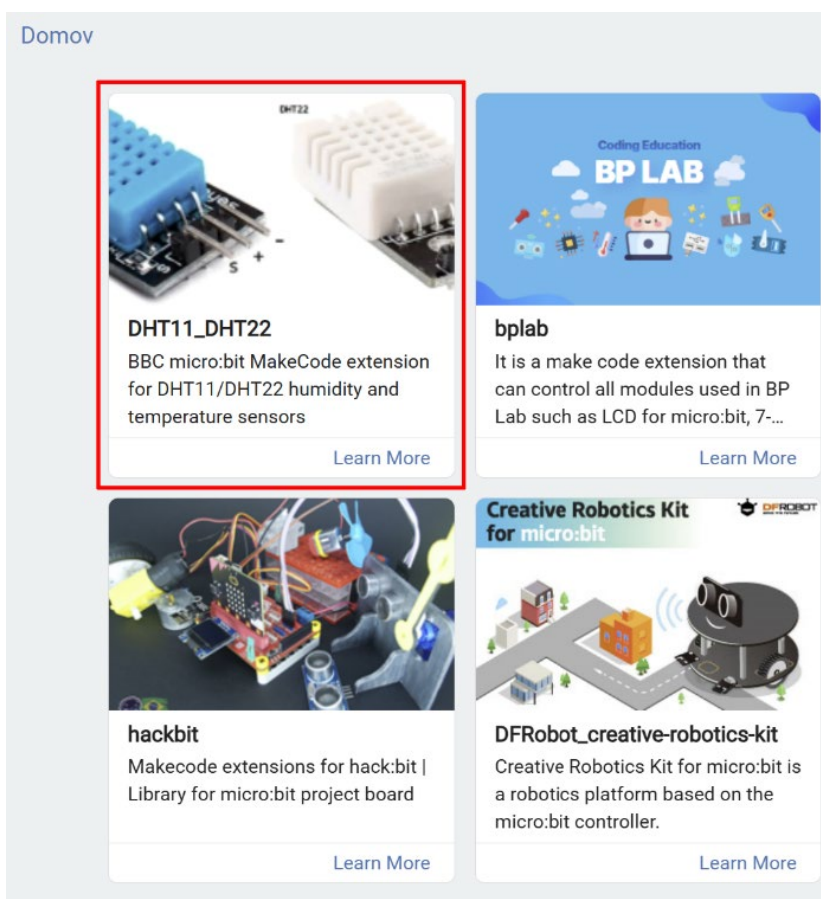
1.3 Vytváranie kódu pre liaheň na prepelice

Aby sme mohli ovládať teplotu v liahni, musíme vytvoriť program, ktorý bude:

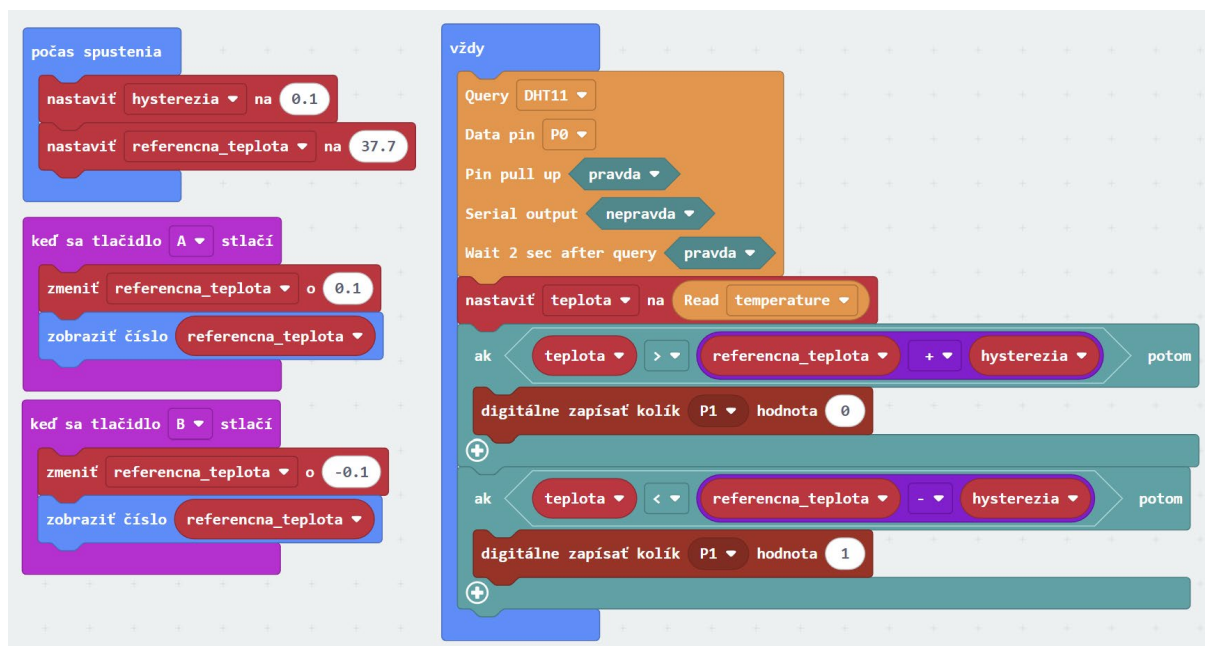
- pravidelne merať aktuálnu teplotu pomocou senzora DHT11,
- porovnávať túto teplotu s nastavenou referenčnou teplotou,
- na základe rozdielu zapínať alebo vypínať vykurovací odpor cez relé.

Na vytvorenie programu je potrebné do prostredia MakeCode pridať knižnicu DHT11 (obrázok nižšie).

- Otvor MakeCode editor pre BBC micro:bit.
- Klikni na **ozubené koliesko**  v pravom hornom rohu.
- Vyber "**Rozšírenia**".
- Do vyhľadávacieho poľa napíš: **DHT11**
- Vyber rozšírenie aké je na obrázku.



Obrázok 6 Rozšírenie DHT11



Obrázok 7 Program pre lieaň na prepelice

Na obrázku vyššie vidíme blokový program vytvorený v prostredí MakeCode pre BBC micro:bit:

- **Počas spustenia** sa nastaví počiatočná hodnota referenčnej teploty (napr. 37,7 °C) a tzv. **hysterézia** (napr. 0,1 °C). Hysterézia zabráňuje častému prepínaniu vykurovania pri malých výkyvoch teploty.
- Tlačidlá **A** a **B** slúžia na zvyšovanie alebo znižovanie referenčnej teploty. Po zmene sa nová hodnota zobrazí na displeji BBC micro:bitu.
- V časti **vždy** (v nekonečnej slučke):

BBC micro:bit pravidelne zisťuje aktuálnu teplotu pomocou senzora DHT11.

- **Query DHT11** – aktivuje čítanie údajov zo senzora DHT11.
- **Data pin P0** – senzor je pripojený na pin P0.
- **Pin pull up: pravda** – zapína interný **pull-up rezistor**, aby pin P0 mal logickú úroveň HIGH, keď nie je aktívne ťahaný na GND. To je potrebné, pretože DHT11 používa **jednodrôtovú komunikáciu**, kde je dôležitý spoľahlivý logický stav.
- **Serial output: nepravda** – výsledky sa **nezobrazujú cez sériový port**.
- **Wait 2 sec after query: pravda** – čaká **2 sekundy po každom dotaze** (čo je odporúčané, lebo DHT11 má obmedzenú frekvenciu čítania – cca 1x za 2 sekundy).

Ak je teplota **vyššia než referenčná teplota + hysterézia**, vypne sa výhrev (relé nastaví výstup P1 na 0).

Ak je teplota **nižšia než referenčná teplota - hysterézia**, zapne sa výhrev (relé nastaví výstup P1 na 1).

Týmto spôsobom sa zabezpečí stabilné udržiavanie požadovanej teploty v liahni.

Prečo je tento projekt užitočný?

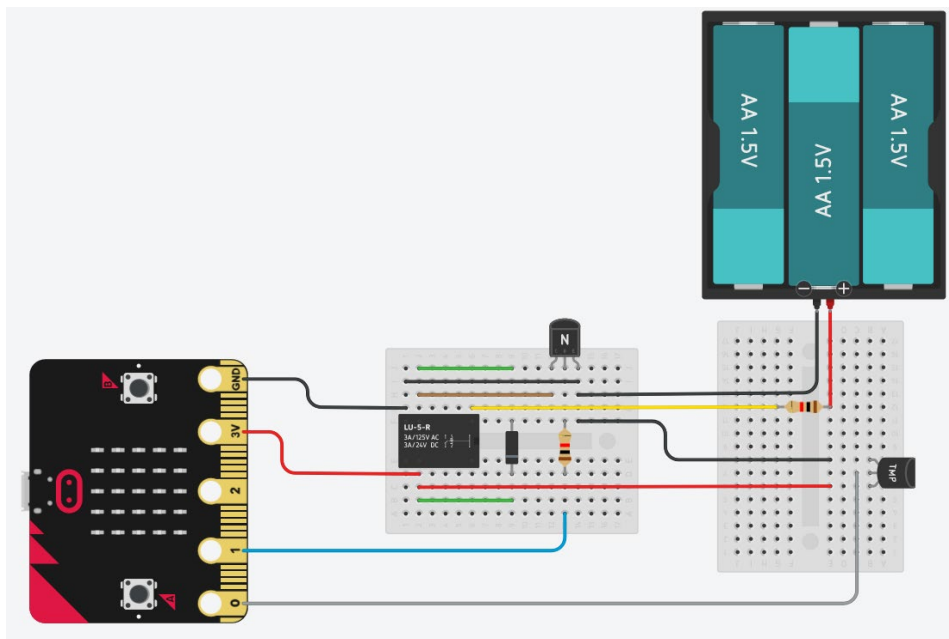
- ✓ **Rozvíja praktické zručnosti:** Žiaci sa naučia tvoriť jednoduché technické zariadenia.
- ✓ **Spája vedu, techniku a prírodu:** Projekt prepája poznatky z viacerých oblastí.
- ✓ **Podporuje tímovú spoluprácu a tvorivosť:** Spolupráca v tíme je kľúčom k úspechu.
- ✓ **Prináša radosť z výsledku:** Možnosť pozorovať, ako sa z vajíčka vyľahne vtáčik, je pre deti zážitkom.

Zamysli sa:

- Prečo je dôležité otáčať vajíčka počas liahnutia?
- Aká je optimálna teplota pre liahnutie prepeličích vajec?
- Ako by sa dal vylepšiť projekt tak, aby otáčanie vajec prebiehalo automaticky?

1.4 Zapájanie liahne na prepelice

Elektronika, ktorá riadi teplotu v liahni, musí byť správne zapojená. Na obrázku nižšie vidíme schému prepojenia hlavných komponentov: BBC Micro:bit, relé modul, výkonový odpor a externé napájanie.



Obrázok 8 Schéma zapojenia

Postup montáže a zapojenia:

- Elektronický obvod zostavíme podľa schémy a umiestnime ho do **vodotesnej krabice** typu IP67. Z nej vyvedieme **kabeláž na senzor a výhrevné teleso**.
- Ako **výhrevné teleso** použijeme výkonový odpor. Ten pripevníme na **nehorľavú podložku** a pomocou vodičov ho pripojíme k zostavenej elektronike.
- Do stredu veka **polystyrénovej krabice** vyrežeme otvor, cez ktorý vložíme výhrevné teleso na vykurovanie liahne. Rozmer otvoru prispôbíme veľkosti telesa.
- Na veko vyvrtáme **osem vetracích otvorov** s priemerom 10 mm, ktoré rovnomerne rozložíme po okrajoch. Zabezpečíme tak prívod čerstvého vzduchu.
- Výhrevné teleso upevníme na veko a pripojíme k riadiacej elektronike, ktorú ovláda program v **BBC micro:bite**.
- **Senzor teploty** (napr. DHT11) umiestnime do výšky **stredu násadových vajec**, kde bude najlepšie snímať podmienky vo vnútri liahne.
- Nakoniec **pripojíme napájanie** k celému elektronickému systému

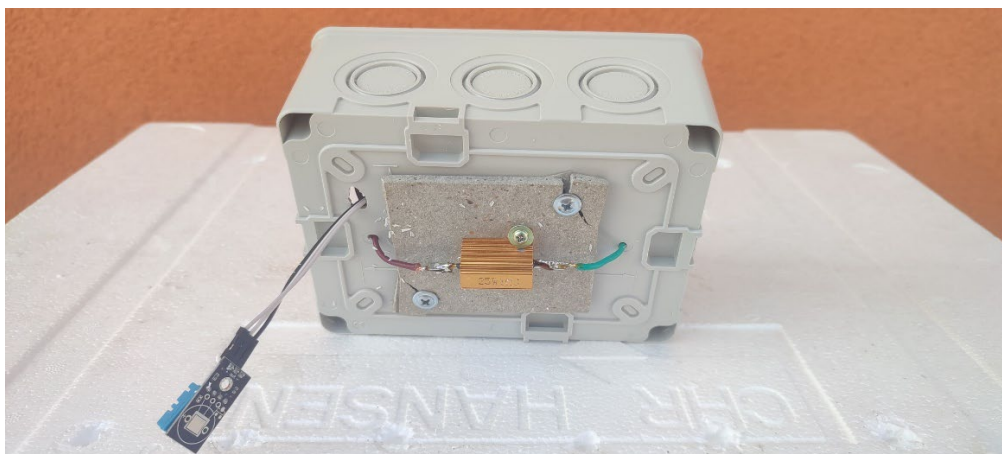
Týmto spôsobom vytvoríme plne funkčnú a bezpečnú liahňu, v ktorej môžeme pozorovať vývin a liahnutie prepelíc priamo v školskom prostredí.

Prečo je tento projekt užitočný?

- ✓ **Rozvíja praktické zručnosti:** Žiaci sa naučia tvoriť jednoduché technické zariadenia.
- ✓ **Spája vedu, techniku a prírodu:** Projekt prepája poznatky z viacerých oblastí.
- ✓ **Podporuje tímovú spoluprácu a tvorivosť:** Spolupráca v tíme je kľúčom k úspechu.
- ✓ **Prináša radosť z výsledku:** Možnosť pozorovať, ako sa z vajíčka vyľahne vtáčik, je pre deti zážitkom.

Zamysli sa:

- Prečo je dôležité otáčať vajíčka počas liahnutia?
- Aká je optimálna teplota pre liahnutie prepeličích vajec?
- Ako by sa dal vylepšiť projekt tak, aby otáčanie vajec prebiehalo automaticky?



Obrázok 9 Liaheň na prepelice

Literárne zdroje

AFSLI. *Achatina fulica* – chov [online]. KALAFUS, Jaro, 20. 11. 2021 [cit. 24. 5. 2024]. Dostupné na: <https://www.afsli.sk/chov/fulica>

AFSLI. Chov slimákov *Achatina* [online]. KALAFUS, Jaro, 20. 11. 2021 [cit. 24. 5. 2024]. Dostupné na: <https://www.afsli.sk/>

AFSLI. *Kŕmenie achatín + tabuľka s potravinami* [online]. KALAFUS, Jaro, 20. 11. 2021 [cit. 24. 5. 2024]. Dostupné na: <https://www.afsli.sk/chov/krmenie>

AFSLI. *Nádoba na chov slimákov* [online]. KALAFUS, Jaro, 20. 11. 2021 [cit. 24. 5. 2024]. Dostupné na: <https://www.afsli.sk/chov/nadoba>

Harcarik. (2018). *Návod k drevenej liahni*. [cit. 3. 5. 2024]. Dostupné na Internet: <http://www.harcarik.sk/liahen/>

INVITAL. *Aku silu akváriového osvetlenia zvolit' pre vaše akvárium* [online]. [cit. 13. 9. 2024]. Dostupné na: <https://www.invitalshop.sk/aku-silu-akvarioveho-osvetlenia-zvolit-pre-vase-akvarium>

INVITAL. *Akvarijné filtre* [online]. [cit. 13. 9. 2024]. Dostupné na: <https://www.invitalshop.sk/akvarijne-filtre>

INVITAL. *Anubias barteri* [online]. [cit. 13. 9. 2024]. Dostupné na: <https://www.invitalshop.sk/anubias-barteri>

INVITAL. *Ceratophyllum demersum* [online]. [cit. 13. 9. 2024]. Dostupné na: <https://www.invitalshop.sk/ceratophyllum-demersum>

INVITAL. *Cryptocoryne wendtii Green* [online]. [cit. 22. 9. 2024]. Dostupné na: <https://www.invitalshop.sk/cryptocoryne-wendtii-green>

INVITAL. *Echinodorus amazonicus* [online]. [cit. 22. 9. 2024]. Dostupné na: <https://www.invitalshop.sk/echinodorus-amazonicus>

INVITAL. *Limnophila sesiliflora* [online]. [cit. 22. 9. 2024]. Dostupné na: <https://www.invitalshop.sk/limnophila-sesiliflora>

INVITAL. *Microsorium pteropus 'Lionfish'* [online]. [cit. 22. 9. 2024]. Dostupné na: <https://www.invitalshop.sk/microsorium-pteropus-lionfish>

INVITAL. *Ohrievače* [online]. [cit. 7. 10. 2024]. Dostupné na: <https://www.invitalshop.sk/ohrievace>

INVITAL. *Rosiace zariadenia a hmlovače* [online]. [cit. 7. 10. 2024]. Dostupné na: <https://www.invitalshop.sk/rosiace-zariadenia-a-hmlovace>

INVITAL. *Vykurovacie podložky* [online]. [cit. 7. 9. 2024]. Dostupné na: <https://www.invitalshop.sk/vykurovacie-podlozky>

INVITAL. *Vykurovacie žiarovky* [online]. [cit. 7. 9. 2024]. Dostupné na: <https://www.invitalshop.sk/vykurovacie-ziarovky>

Kaspříková, A. (2024). *Chov prepelíc v domácich podmienkach*. Brno: Agroeduka. OZ Chováme doma. (2018). *Prepelica japonská – chov a úžitok*. Získané z <https://www.chovamedoma.sk>

liahneme.sk. (2024). *Ako vybrať vhodnú liaheň na hydinu podľa možnosti otáčania vajec*. [cit. 3. 5. 2024]. Dostupné na Internet: liahneme.sk: <https://www.liahneme.sk/blog/ako-vybrat-vhodnu-liahen-na-hydinu-podla-moznosti-otacania-vajec/>

MAGAZÍN CHOVATEĽA. *Africký slimák (Achatina)* [online]. Rendeková Alena. [cit. 24. 5. 2024]. Dostupné na: <https://magazinchovatela.sk/809-africky-slimak-achatina.html>

Microbit. 2020. *Inteligentná domácnosť* cit. [cit. 15. 11. 2024]. Dostupné na: https://microbit.rlx.sk/smart_home_201013.pdf

OZ CHOVÁME DOMA. (2018). *Prepelica japonská*. [online]. [cit. 3. 5. 2024]. Dostupné na Internet: <https://www.chovamedoma.sk/plemena-zvierat/687-prepelica-japonska>

SHRIMP.SK. *Ancistrus – prisavník obyčajný 2–3 cm* [online]. [cit. 24. 7. 202]. Dostupné na: <https://www.shrimp.sk/ancistrus-prisavnik-obycajny-2-3cm>

SHRIMP.SK. *Bojovnice* [online]. [cit. 11. 9. 2024]. Dostupné na: <https://www.shrimp.sk/bojovnice>

SHRIMP.SK. *Corydoras panda* [online]. [cit. 11. 9. 2024]. Dostupné na: <https://www.shrimp.sk/corydoras-panda>

SHRIMP.SK. *Mecún mexický Red Simpson* [online]. [cit. 11. 9. 2024]. Dostupné na: <https://www.shrimp.sk/mecun-mexicky-red-simpson>

SHRIMP.SK. *Neocaridina 'Bloody Mary'* [online]. [cit. 11. 9. 2024]. Dostupné na: <https://www.shrimp.sk/neocaridina-bloodymary>

SHRIMP.SK. *Paracheirodu axelrodi* [online]. [cit. 11. 9. 2024]. Dostupné na: <https://www.shrimp.sk/paracheirodu-axelrodi>

SHRIMP.SK. *Poecilia reticulata MIX* [online]. [cit. 11. 9. 2024]. Dostupné na: <https://www.shrimp.sk/poecilia-reticulata-mix>

SHRIMP.SK. *Slimák kotúľka MIX (10 ks)* [online]. [cit. 11. 9. 2024]. Dostupné na: <https://www.shrimp.sk/slimak-kotulka-mix-10ks>



SHRIMP.SK. *Slimák Neritina zebra* [online]. [cit. 11. 9. 2024]. Dostupné na: <https://www.shrimp.sk/slimak-neritina-zebra>

Štátny vzdelávací program Chémia. 2011. [online]. [cit. 8. 9. 2024]. Dostupné na: https://www.statpedu.sk/files/articles/dokumenty/statny-vzdelavaci-program/chemia_isced3a.pdf

Štandard Technika. 2016. [online]. [cit. 8. 9. 2024]. Dostupné na: https://www.statpedu.sk/files/articles/dokumenty/inovovany-statny-vzdelavaci-program/technika_nsv_2014.pdf