



Piędel & Chrapko

Ultradźwiękowy pogromca pasożytów pszczół



Opiekun:

mgr Wacław Piędel

mgr inż. Marian Chrapko

Autorzy:

Karol Sawicki

Kamil Surowiak

Karol Kapusta

Spis treści:

Strona tytułowa.....	1
1.Streszczenie.....	3
2.Wstęp.....	4
2.1.Obecne rozwiązania.....	4
2.2.Czym są fale dźwiękowe i jak powstają.....	5
2.3.Właściwości fal.....	6
2.4.Budowa i zasada działania.....	7
3.Zdjęcia.....	
3.1.Schemat blokowy.....	8
3.2Przycisk włączania i regulacji częstotliwości.....	9
3.3.Wejście na zasilanie lub panel fotowoltaiczny.....	9
3.4.Przetwornik ultradźwięków.....	10
4.Wnioski.....	11
5.Pomoce naukowe.....	12

1. Streszczenie

W pracy zaprojektowaliśmy i wykonaliśmy urządzenie do zwalczania pasożytów metodą ultradźwięków. Zostały przeprowadzone badania laboratoryjne potwierdzające działanie urządzenia. Urządzenie zostało sprawdzone praktycznie w ulu. W pracy opisano budowę urządzenia, wyniki badań laboratoryjnych wraz z wnioskami. Omówiono zachodzące zjawiska fizyczne podczas zwalczania pasożytów i sposób ich zwalczania. Zestawiliśmy nasze rozwiązanie z obecnymi metodami. Po badaniach laboratoryjnych i testach w ulu wyciągnęliśmy wnioski.

2: Wstęp

2.1 Obecne rozwiązania

Obecne rozwiązania mają swoje wady jak i zalety, pokrótce omówimy każdą z nich, aby móc później zestawić z naszą metodą.

Metoda chemiczna - jest skuteczna, lecz częste stosowanie może rozwinać odporność u pasożytów dodatkowo jest ryzyko zanieczyszczenia produktów pszczelich co może stanowić zagrożenie dla człowieka jak i samych pszczół.

Metoda termiczna - Nie ma ryzyka, że produkty pszczele zostaną skażone. Niestety koszt wprowadzenia takiego rozwiązania może być kosztowny a jego skuteczność ograniczona z uwagi na rodzaj pasożytów które wykazują wyższą odporność na ciepło. Kolejną wadą konieczność kontrolowania temperatury, aby nie przegrzać pszczół, gdyż może to prowadzić do ich śmierci.

Metoda biologiczna - Metody te nie wykazują szkodliwych właściwości, lecz mogą mieć mniejszą skutecznością co prowadzić może do konieczności częstszego korzystania z tych środków.

Metoda mechaniczna - Jest zdecydowanie najtańsza, ale wymaga ingerencji wewnątrz ula co może prowadzić do ranienia pszczół jak i naraża je to na stres. Dodatkowo metoda jest na tyle skuteczna na ile dokładnie to robimy i może być czasochłonna w momencie, gdy mamy duże natężenie pasożytów.

2.2 Fale dźwiękowe i ich powstawanie

Fale dźwiękowe to rodzaj fal mechanicznych, które rozchodzą się w środowisku materialnym (metal, powietrze, woda) po przez drgania cząsteczek tego medium. Dźwięk powstaje w momencie wprowadzenia medium w stan wibracji co w następstwie powoduje zmiany ciśnienia w otoczeniu. Fale dźwiękowe są podłużne, ponieważ cząstki medium drgają równolegle do kierunku propagacji fali. Każdy dźwięk posiada swoje źródło, które wprowadza medium w stan wibracji mogą nim być: ludzkie struny głosowe, głośnik, instrument muzyczny. Gdy np. membrana głośnika porusza się do przodu powoduje obszar zwiększonego ciśnienia, czyli kompresję, która polega na wypchnięciu cząstek powietrza. Natomiast kiedy membrana się cofa tworzy obszar niskiego ciśnienia inaczej lokalne rozszerzenie powietrza, które nazywamy refrakcją. Emiter dźwięku może więc naprzemiennie prowadzić do kompresji oraz refrakcji. Fala dźwiękowa posiada również swoją prędkość, która jest zależna od właściwości medium a składają się na to takie czynniki jak: gęstość, temperatura, elastyczność materiału.

2.3 Właściwości fal

Prędkość fal jest uzależniona od tego w jakim medium się rozchodzą. Ogólna zasada jest taka, że dźwięk rozchodzi się szybciej w gęstszym i bardziej sprężystym medium. Dla tego też prędkość dźwięku jest większa w cieczach i metalach względem gazów.

Przykładowe wartości:

Powietrze(20°C): około 343 m/s

Woda: około 1500 m/s

Stal: około 5000 m/s

Częstotliwość fal dzielimy na:

Infradźwięki: są one poniżej progu słyszalności, czyli poniżej około 20Hz. Zaletą ich jest to że są słabo tłumione i przenoszą się na duże odległości i mogą być generowane przez niektóre zwierzęta, drgania mostów czy pojazdy.

Dźwięki słyszalne: są w przedziale 20Hz do 20kHz jednak ten zakres jest mocno zależny od nas samych, gdyż wraz z wiekiem zwłaszcza górny zakres może być znacznie mniejszy. Dźwięki te są generowane: podczas rozmowy, instrumenty muzyczne.

Ultradźwięki: są to dźwięki powyżej 20kHz i są poza zakresem słyszalności człowieka. Emitowane mogą być przez niektóre zwierzęta. Obecnie ultra dźwięki są wykorzystywane w medycynie (np. USG), sonary.

Długość fal jest to najmniejsza odległość między dwoma punktami o tej samej fazie drgań, czyli jest to wyznaczenie dwóch powtarzających się fragmentów fali i ich zmierzenie. Jeśli oba punkty są w tym samym odchyleniu (równolegle wzrastają bądź zmniejszają) mówimy, że są w tej samej fazie natomiast jeśli jeden punk wzrasta a drugi maleje mówimy, że są w fazach przeciwnych. Fale krótkie, czyli te o wysokiej częstotliwości (powyżej 20kHz) są łatwo łatwe do zakłócenia, przenoszone są też na małe odległości oraz słabo przechodzą przez obiekty. Zaletą jest ich zdolność do przenoszenia szczegółowych informacji oraz wykazują właściwości lecznicze np. przyspieszają zrastanie się tkanek miękkich. Fale długie, czyli te o niskiej częstotliwości (poniżej 20Hz) są w stanie przemierzać długie dystanse oraz łatwo przechodzą przez obiekty, lecz nie są w stanie przynieść dużej ilości informacji. Jednak dzięki zdolności do łatwego przechodzenia przez obiekty są wykorzystywane do komunikacji podwodnej oraz monitorowania trzęsień ziemi.

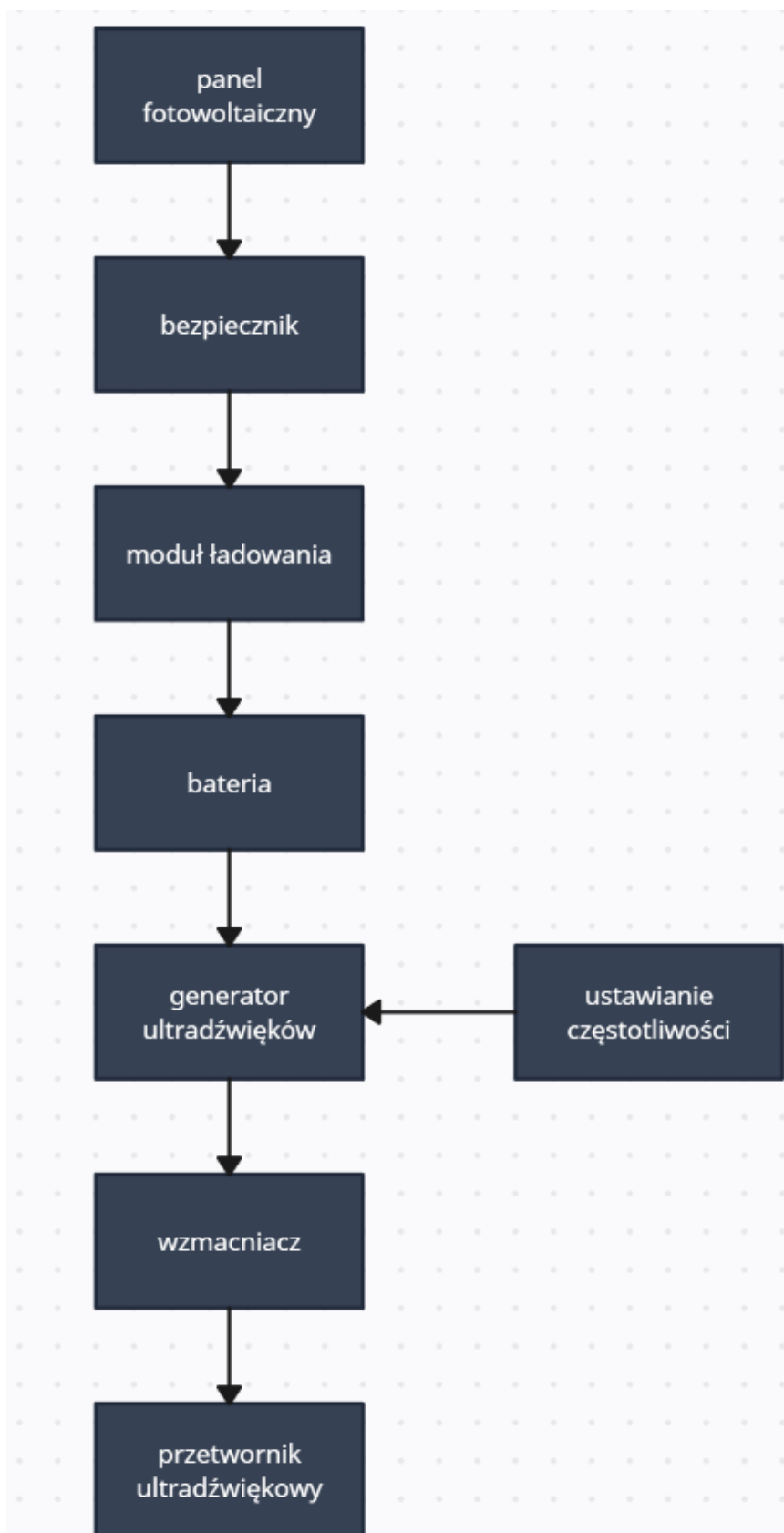
2.4 Budowa i zasada działania

Urządzenie posiada wbudowany regulowany generator częstotliwości 16-24 kHz oparty na dwóch bramkach NAND. Sterowanie generowaną częstotliwością odbywa się za pomocą potencjometru. Sygnał z generatora podawany jest na wzmacniacz mocy, czyli na bazę tranzystora bipolarnego. Tak wzmocniony sygnał podawany jest na przetwornik ultradźwięków. Urządzenie posiada wbudowany akumulator jak i przyłączy pod panel fotowoltaiczny, aby go ładować.

Za pomocą regulatora częstotliwości dostosowujemy częstotliwość fal tak aby była maksymalnie skuteczna dla danego typu pasożyta. Odpowiednio dobrane częstotliwości powodują wpadanie pasożytów w drgania, zakłócenie komunikacyjne i orientacyjne. Dzięki temu możemy korzystać z urządzenia nie tylko jako środek do zwalczania, ale też do odstraszania.

3- Zdjęcia i schemat

3.1-Schemat blokowy



3.2 - Przycisk włączania i regulacja częstotliwości



3.3 - Wejście na zasilanie lub panel fotowoltaiczny



3.4 - Przetwornik ultra dźwięków



4. Wnioski

Podczas projektowania urządzenia najważniejszą kwestią była wielkość i łatwość obsługi. Z uwagi na wielkość ula należało wykonać urządzenie na tyle małe na ile to jest możliwe. Przerabianie ula czy projektowanie nowych uli nie wchodziło by w grę z uwagi na koszty i stres dla pszczół. Dla tego też wykonaliśmy maksymalnie prosty układ i zamontowaliśmy głośnik, który przy niewielkich rozmiarach ma odpowiednie parametry.

Drugą kwestią jest lokalizacja uli które rzadko są na dyle blisko i duże, aby opłacalnym było podciąganie sieci. Z tego powodu układ musiał być energooszczędny, aby była możliwość korzystania z akumulatorów o małej pojemności albo małych paneli fotowoltaicznych które pozwalały by na pracę nawet przy nie wielkim nasłonecznieniu.

Ostatnią kwestią jak i najważniejszą było przeprowadzenie badań pod kątem bezpieczeństwa dla pszczół oraz skuteczności w zwalczaniu pasożytów. Podczas badań nie wykryliśmy najmniejszych zmian w zachowaniu jak i funkcjonowaniu pszczół. Pszczoły nie wykazywały żadnych zmian po zamontowaniu urządzenia jak i po jego demontażu. Badania wykazały świetne zdolności w zwalczaniu pasożytów.

Ultradźwiękowy pogromca u pszczół z uwagi na brak negatywnego wpływu na pszczoły, skuteczność działania i łatwość obsługi są świetną dla pszczelarzy jak i pszczół.

5. Pomoce naukowe:

- 1 - <https://openstax.org/books/fizyka-dla-szk%C3%B3%C5%82-wy%C5%BCszych-tom-1/pages/17-1-fale-dzwiekowe>
- 2 - <https://en.wikipedia.org/wiki/Rarefaction>
- 3 - <https://szkolamaturzystow.pl/baza-wiedzy/1704294944-fale-dzwiekowe>
- 4 - <https://leszekbober.pl/fizyka/ruch-drgajacy-i-falowy/fale-dzwiekowe/>
- 5 - https://pl.wikipedia.org/wiki/D%C5%82ugo%C5%9B%C4%87_fali