

	<b>Protokół uzasadniający wybór metody lokalizacji użytkownika w systemie Człowiek za burtą</b>			Data wystawienia: 13/07/2021	
				Doc#	3/CZB/001
	Nr wniosku NCBR:	POIR.01.01.01-00-0196/19	Nazwa projektu:		Smart Yacht
	Rozpoczęcie testów:	11-07-2021	Zakończenie testów:	13-07-2021	

## 1. Założenia

W projekcie został uwzględniony system mający na celu wykrywanie wypadnięcia człowieka za burtę łodzi w czasie krótszym niż 1 sekunda.

## 2. Możliwe metody

### 2.1. Rejestracja zdarzenia przez kamerę z użyciem AI

Zalety:

- +brak dodatkowych skanerów
- +użytkownik łodzi nie musi niczego mieć przy sobie

Wady:

- potencjalnie niska skuteczność warunkowana jakością sieci neuronowej
- wrażliwość na warunki atmosferyczne oraz jakość oświetlenia
- może wywoływać fałszywe zdarzenia po wykryciu poza obrysem obiektu nie będącego użytkownikiem łodzi

### 2.2. Wyznaczanie dystansu użytkownika od punktu skanującego:

Każdy użytkownik łodzi musi być wyposażony w specjalną opaskę która będzie połączona radiowo ze skanerem- w przypadku zarejestrowania zbyt słabego sygnału bądź jego braku zostanie zarejestrowane zdarzenie.

Zalety:

- +Tylko jedno urządzenie skanujące

Wady:

- użytkownik łodzi musi mieć przy sobie opaskę
- potencjalna wrażliwość systemu na zakłócenia EMC
- bardzo niska precyzja: żeby system działał dobrze, łódź musiałaby mieć kształt okręgu

### **2.3. Wyznaczanie dokładnej pozycji użytkownika metodą trilateracji:**

Każdy użytkownik łodzi musi być wyposażony w specjalną opaskę, która będzie rozsyłać broadcastem swój identyfikator. W przypadku umieszczenia na łodzi 3 lub więcej skanerów będzie możliwe precyzyjne wyznaczenie lokalizacji użytkownika metodą trilateracji.

Zalety:

- +precyzyjne wyznaczanie lokalizacji użytkownika
- +większa odporność na zakłócenia i błędne odczyty poprzez zastosowanie większej ilości skanerów

Wady:

- wysoki poziom komplikacji układu
- wyższy koszt

### **2.4. Wykrywanie obecności wody**

Każdy użytkownik łodzi musi być wyposażony w specjalną opaskę, która będzie wyposażona w wyeksponowany czujnik zalania/wilgotności i będzie bezprzewodowo łączyć się ze skanerem na łodzi. Wypadnięcie za burtę będzie sygnalizowane po wykryciu obecności wody i/lub utraty zasięgu.

Zalety:

- +prostota- system działa tylko z jednym skanerem i nie używa w ogóle metod lokalizacji

Wady:

- System podatny na przypadkowe zalanie(np celowe włożenie ręki do wody, zalanie napojem)
- Potencjalna awaryjność wyeksponowanego czujnika wilgoci(utlenianie)

## **3. Sposoby komunikacji radiowej**

	Zalety	Wady
ISM(433/868MHz)	Bardzo dobry zasięg Wysoka odporność na zakłócenia	Niewielki wybór systemów komunikacji
BT 2.0+EDR	Wysoka przepustowość	Duży pobór energii

	Niewielkie moduły	
	Prostota implementacji- szeroki wybór gotowych rozwiązań	Relatywnie niski zasięg
		Podatność na zakłócenia
BLE	Niewielkie moduły	-Podatność na zakłócenia
	Prostota implementacji- szeroki wybór gotowych rozwiązań	-Relatywnie niski zasięg
	Bardzo niski pobór energii	
	Dedykowany protokół służący do lokalizacji	
WiFi	+Wystarczający zasięg	-Podatność na zakłócenia
	+Wysoka przepustowość	-Bardzo wysoki pobór energii
	+Niewielkie moduły	
UWB	+Bardzo wysoka precyzja wynikająca ze sposobu wyznaczania dystansu(ToF)	-Relatywnie niski zasięg
		-Podatny na lite przeszkody
		-Mały wybór rozwiązań na rynku

#### 4. Wybór metody i uzasadnienie

Wybrana została metoda 2.3- trilateracja. Wady nie stanowią przeszkód technicznych do osiągnięcia celu, jak w przypadku wykrywania wody, jest to jednocześnie metoda bardziej precyzyjna niż samo określanie zasięgu, oraz bardziej niezawodna niż rejestracja zdarzenia kamerą.

W przypadku komunikacji radiowej testowanymi wariantami będzie Bluetooth Low Energy, przede wszystkim dzięki dostępnej funkcjonalności wyznaczania mocy sygnału, oraz niskiemu poborowi energii. Jego podatność na zakłócenia zostanie skompensowana wieloma skanerami zlokalizowanymi w różnych miejscach, a niski zasięg nie stanowi problemu w aplikacji. Dodatkowo na rynku dostępne są już nadajniki sygnału- tzw iBeacons. Ich zastosowanie skróci czas implementacji tego rozwiązania.

Drugą testowaną komunikacją zostanie UWB(Ultra Wide Band) ze względu na bardzo precyzyjną metodę wyznaczania dystansu polegającą nie na pomiarze mocy sygnału, ale na pomiarze czasu lotu ramki(ToF- Time of Flight). Ze względu na częstotliwości sięgające 10GHz mogą się pojawić problemy z widocznością urządzeń.

Wykonał: Bartosz Pracz