

**VYSOKÁ ŠKOLA TECHNICKÁ A EKONOMICKÁ**



# Využití technologie Bluetooth Low Energy Beacon k indoor lokalizaci předmětů

Autor práce: **Bc. Jan Štefančík**

Vedoucí práce: **doc. Ing. Ján Ližbetin, PhD.**

Oponent práce: **Ing. Vojtěch Stehel, MBA, PhD.**

# Cíl práce



Cílem diplomové práce je navrhnout systém lokalizace pohybujících se předmětů uvnitř budov pomocí technologie Bluetooth Low Energy Beacon. Systém bude otestován a vyhodnocen.



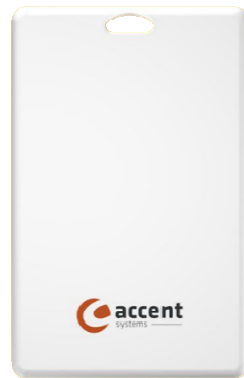
# Beacon



# Beacony Accent Systems



iBKS USB



iBKS Card



iBKS 105



iBKS Plus



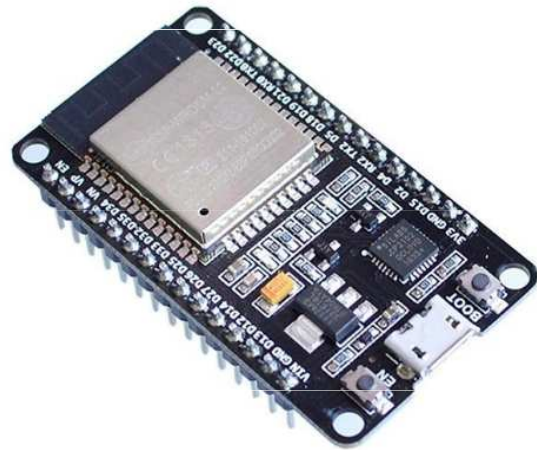
# Brána (gateway)



- Bluetooth
- WIFI
- LAN



# Brána (gateway)



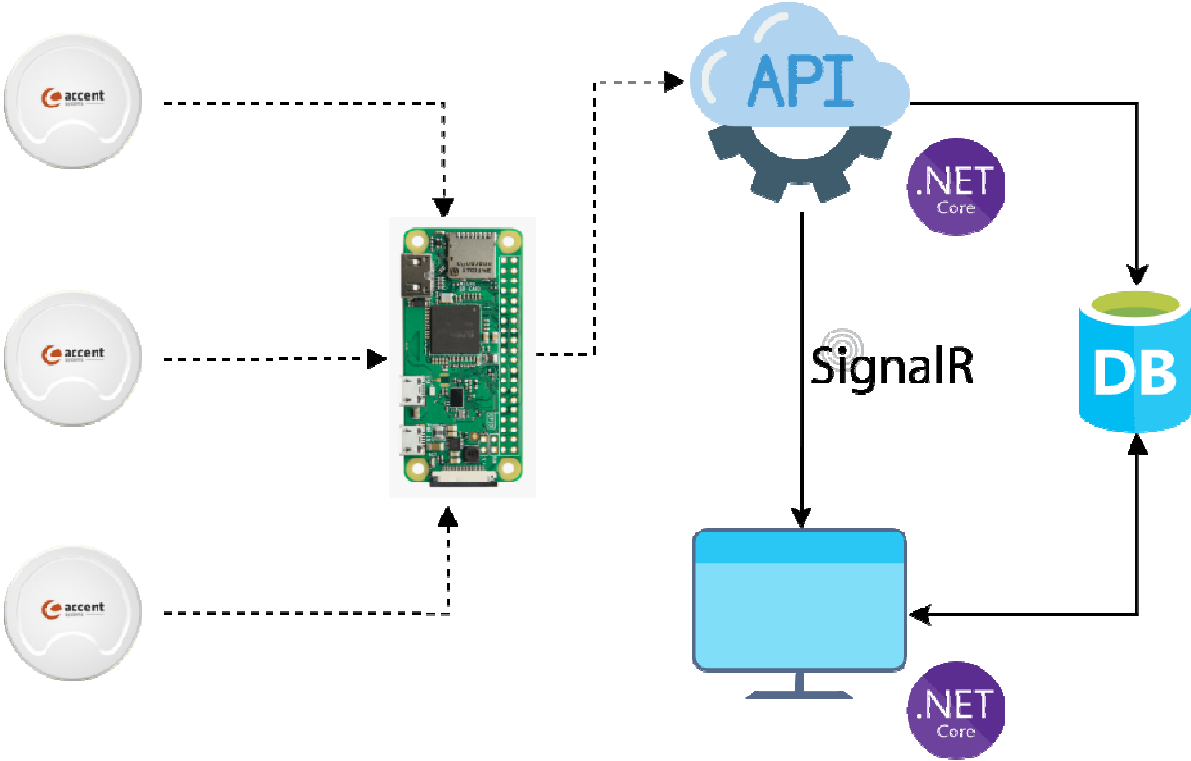
ESP 32



Raspberry Pi Zero W



# Architektura řešení



# Modul skenování



BLE Lokátor Sledování Skenování

## Skenování

Název	UUID	Minor	Major	Brána	Datum a čas skenu	RSSI
Beacon 3	tzeca532-s632-43r2-k68n-2s3568k52r12	3	1	B8:27:EB:4B:35:B8	2020-04-21T18:42:37.6459389Z	-64
Beacon 2	tzeca532-s632-43r2-k68n-2s3568k52r12	2	1	B8:27:EB:4B:25:B8	2020-04-21T18:42:37.6459315Z	-58
Beacon 1	tzeca532-s632-43r2-k68n-2s3568k52r12	1	1	B8:27:EB:4B:15:B8	2020-04-21T18:42:37.645922Z	-48
Beacon 3	tzeca532-s632-43r2-k68n-2s3568k52r12	3	1	B8:27:EB:4B:35:B8	2020-04-21T18:42:32.6252305Z	-44
Beacon 2	tzeca532-s632-43r2-k68n-2s3568k52r12	2	1	B8:27:EB:4B:25:B8	2020-04-21T18:42:32.6252224Z	-54
Beacon 1	tzeca532-s632-43r2-k68n-2s3568k52r12	1	1	B8:27:EB:4B:15:B8	2020-04-21T18:42:32.6252021Z	-62
Beacon 3	tzeca532-s632-43r2-k68n-2s3568k52r12	3	1	B8:27:EB:4B:35:B8	2020-04-21T18:42:27.6032967Z	-55
Beacon 2	tzeca532-s632-43r2-k68n-2s3568k52r12	2	1	B8:27:EB:4B:25:B8	2020-04-21T18:42:27.6032773Z	-65
Beacon 1	tzeca532-s632-43r2-k68n-2s3568k52r12	1	1	B8:27:EB:4B:15:B8	2020-04-21T18:42:27.6032527Z	-44
Beacon 3	tzeca532-s632-43r2-k68n-2s3568k52r12	3	1	B8:27:EB:4B:35:B8	2020-04-21T18:42:22.5867991Z	-55
Beacon 2	tzeca532-s632-43r2-k68n-2s3568k52r12	2	1	B8:27:EB:4B:25:B8	2020-04-21T18:42:22.5867947Z	-41
Beacon 1	tzeca532-s632-43r2-k68n-2s3568k52r12	1	1	B8:27:EB:4B:15:B8	2020-04-21T18:42:22.5867887Z	-53
Beacon 3	tzeca532-s632-43r2-k68n-2s3568k52r12	3	1	B8:27:EB:4B:35:B8	2020-04-21T18:42:17.5594003Z	-43
Beacon 2	tzeca532-s632-43r2-k68n-2s3568k52r12	2	1	B8:27:EB:4B:25:B8	2020-04-21T18:42:17.5593804Z	-44
Beacon 1	tzeca532-s632-43r2-k68n-2s3568k52r12	1	1	B8:27:EB:4B:15:B8	2020-04-21T18:42:17.559357Z	-51
Beacon 3	tzeca532-s632-43r2-k68n-2s3568k52r12	3	1	B8:27:EB:4B:35:B8	2020-04-21T18:42:12.540091Z	-47





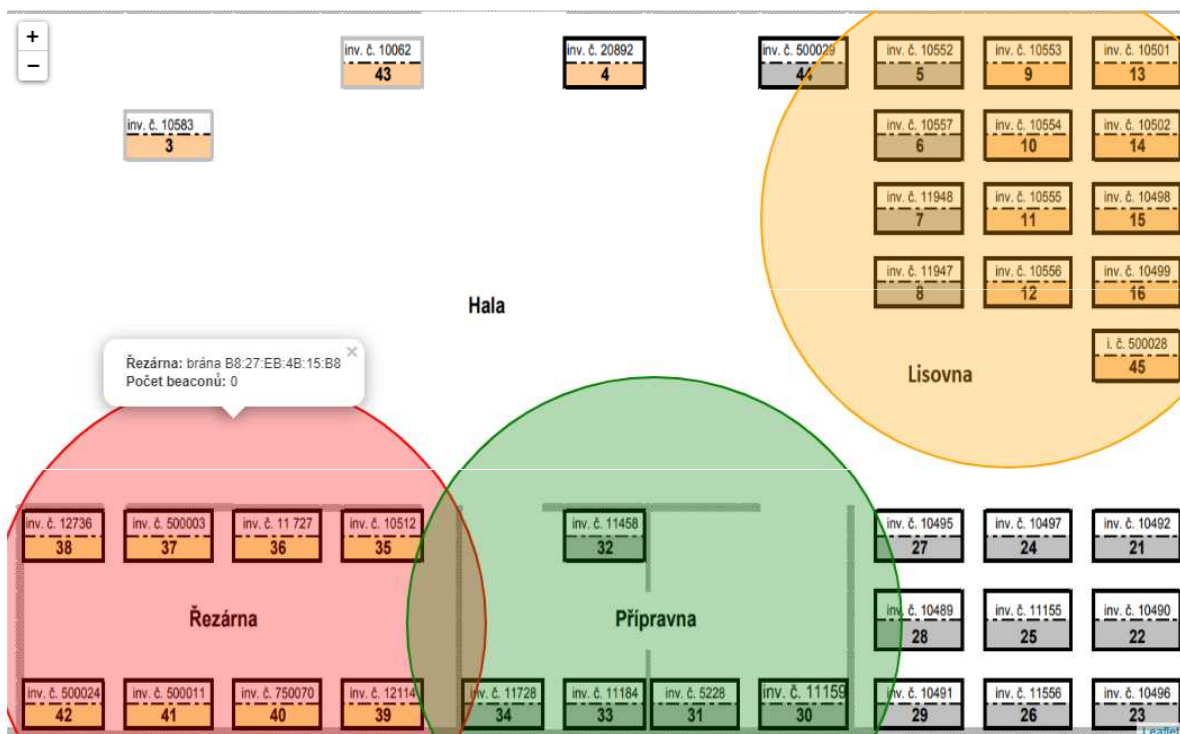
# Modul sledování



BLE Lokátor Sledování Skenování

## Mapa

KOH-I-NOOR HARDTMUT Gumárna Hala [Načti mapu](#) [Načti beacony](#)



## Aktivní brány

Řezárna: brána B8:27:EB:4B:15:B8

Název	Major	Minor	Vzdálenost	RSSI
-------	-------	-------	------------	------

Přípravárna: brána B8:27:EB:4B:25:B8

Název	Major	Minor	Vzdálenost	RSSI
-------	-------	-------	------------	------

Beacon 2	1	2	5 m	-77
Beacon 1	1	1	10 m	-83

Lisovna: brána B8:27:EB:4B:35:B8

Název	Major	Minor	Vzdálenost	RSSI
-------	-------	-------	------------	------

Beacon 3	1	3	5 m	-80
----------	---	---	-----	-----



# Testování



# Výsledky testování



Celková úspěšnost						
Vzdálenost	3 m		5 m		10 m	
Umístění	Bez stínění	Se stíněním	Bez stínění	Se stíněním	Bez stínění	Se stíněním
<b>Celkem</b>	94 %	22 %	6 %	57 %	0 %	21 %



# Otázky od vedoucího a oponenta práce



1. Pokuste se o stručnou charakteristiku ekonomických dopadů navrženého řešení.
2. Plánujete využít výsledky práce v praxi? Pokud ano bude je využívat podnik, kde probíhalo měření nebo jiný podnik?
3. Napadá Vás praktické využití rozšíření o přesné určení polohy za pomoci triangulační metody, jak píšete v závěru? Plánujete se touto problematikou případně dále zabývat?





?

Děkuji za pozornost

