

---

# BEZDRÁTOVÉ SENZOROVÉ SÍTĚ

-

## jejich funkcionálnita a využití



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Vendula HEJLOVÁ  
Katedra geoinformatiky  
Univerzita Palackého, Olomouc





# Bezdrátová senzorová síť

## Wireless Sensor Network (WSN)

---

- skládá se z:
  - malých přístrojů, které jsou vybaveny anténou (uzly), a senzorů,
  - sběrného bodu (brány),
  - serverové komponenty (úložiště, aplikace..)

# Uzly bezdrátové senzorové sítě

- rozmístěny v terénu
  - po desítkách až tisících
  - komunikují mezi sebou
  - mohou se chovat jako routery a směřovat data
  - jsou na ně napojeny senzory snímající vybrané prvky

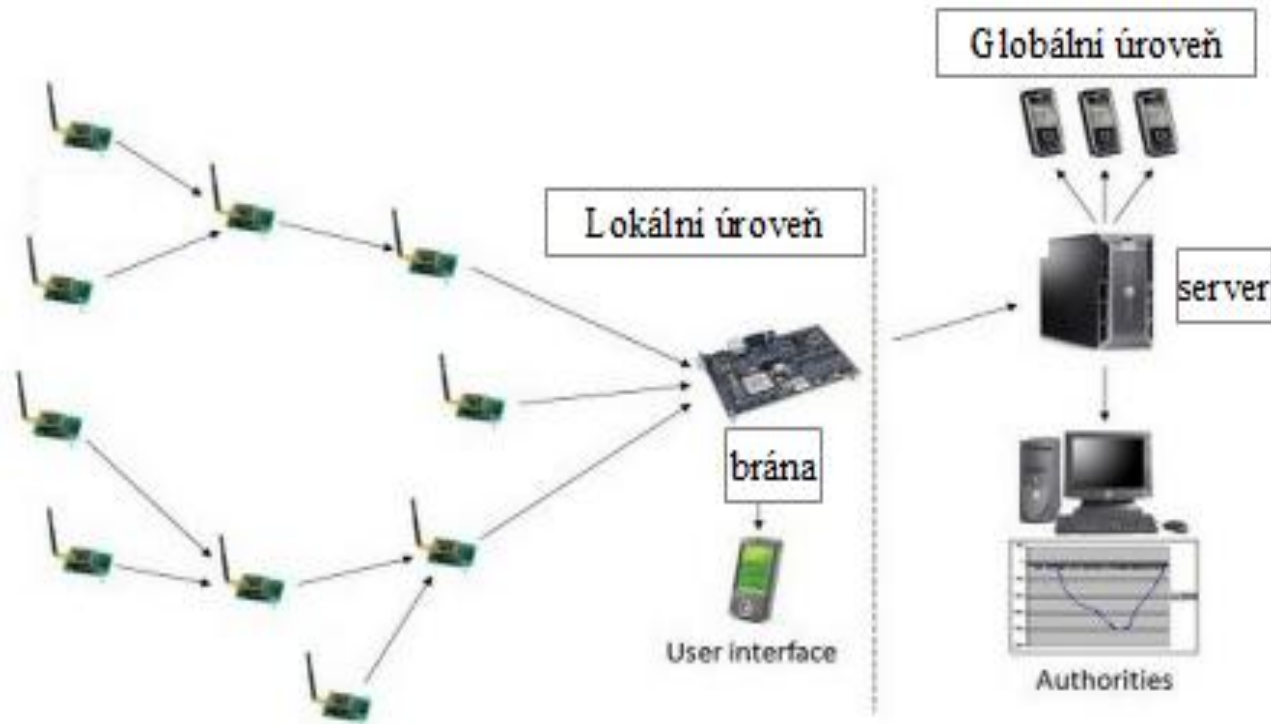


# Brána bezdrátové senzorové sítě

- shromaždiště dat zasílaných uzly
- komunikuje se serverovou částí
- kontrola funkčnosti bezdrátového systému



# Bezdrátová senzorová síť Wireless Sensor Network (WSN)






# Bezdrátová komunikace, protokoly

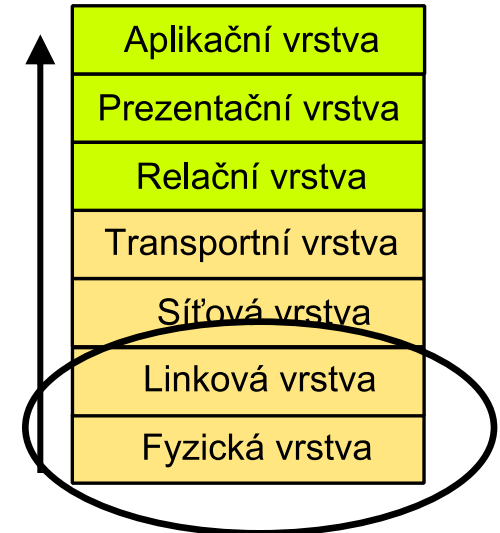
---

- založena na rádiové komunikaci mezi uzly vzájemně i mezi uzly a bránou
- krátká *versus* dlouhá vzdálenost
  - standardy a služby: IEEE 802.15.4, ZigBee, 6LoWPAN,
  - Bluetooth, GPRS, GSM, WiFi

# IEEE 802.15.4

- vytvořen
- vychází z
- (linková,
- pracuje v
- GHz, 902

	Channel	Center Frequency (MHz)	Availability
868 MHz Band	0	868.3	 <i>Europe</i>
915 MHz Band	1	906	 <i>Americas</i>
	2	908	
	3	910	
	4	912	
	5	914	
	6	916	
	7	918	
	8	920	
	9	922	
	10	924	
2.4 GHz Band	11	2405	 <i>World Wide</i>
	12	2410	
	13	2415	
	14	2420	
	15	2425	
	16	2430	
	17	2435	
	18	2440	
	19	2445	
	20	2450	
	21	2455	
	22	2460	
	23	2465	
	24	2470	
	25	2475	
	26	2480	



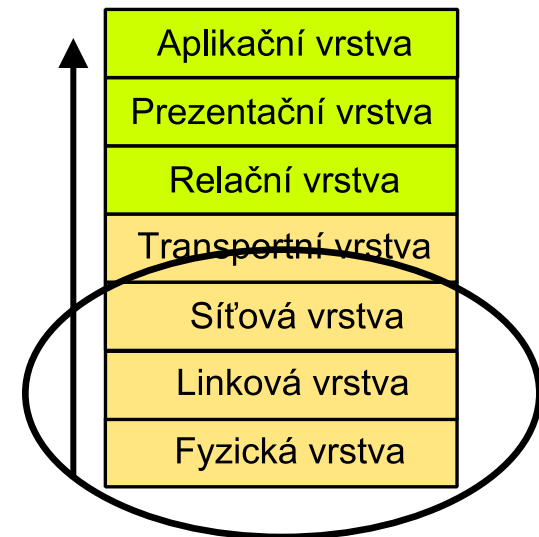
(3,4 GHz, 868



# ZigBee

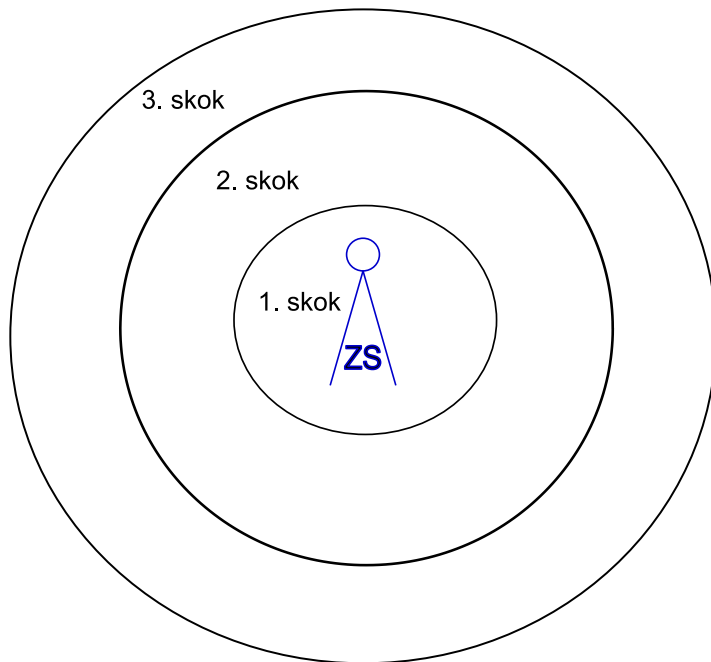


- navazuje na IEEE 802.15.4, od roku 2004
- vychází z 3. úrovně OSI modelu (síťová, linková, fyzická vrstva)
- pracuje v bezlicenčních pásmech (3,4 GHz, 868 GHz, 902 – 928 GHz)
- komunikace na *krátkou* vzdálenost s přenosem malého množství dat
- CSMA/CA mechanismus

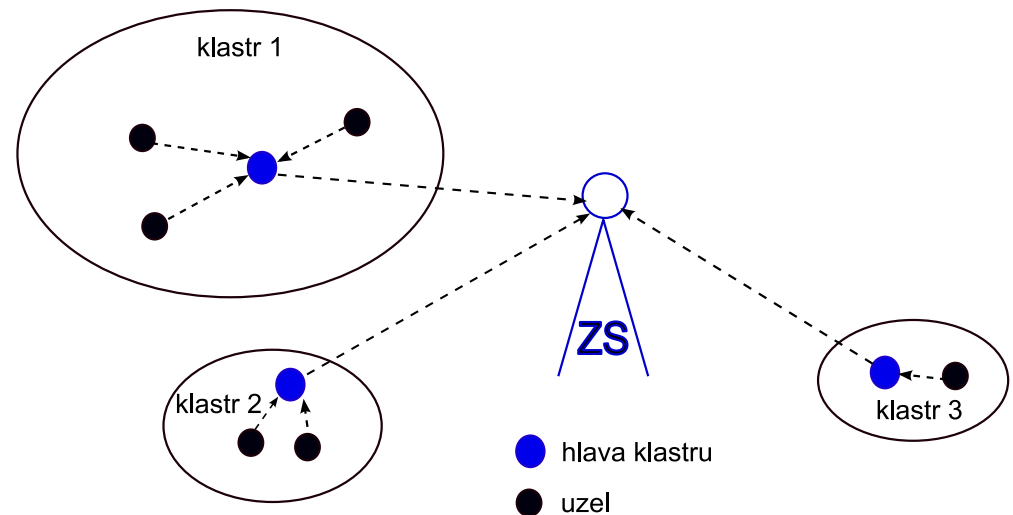


# Architektura senzorové sítě

- vrstevnatá

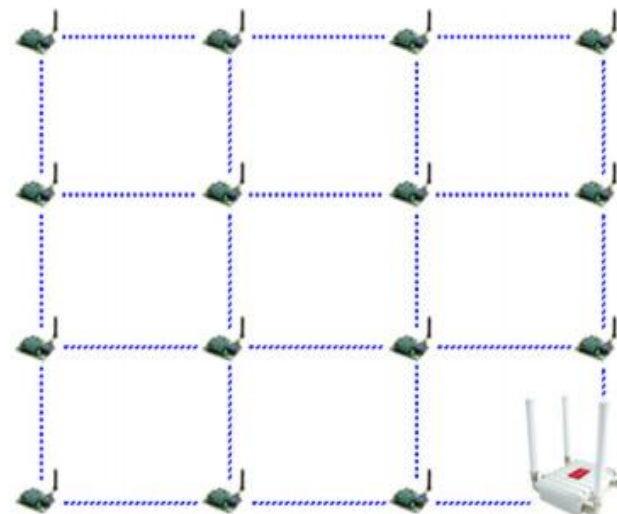
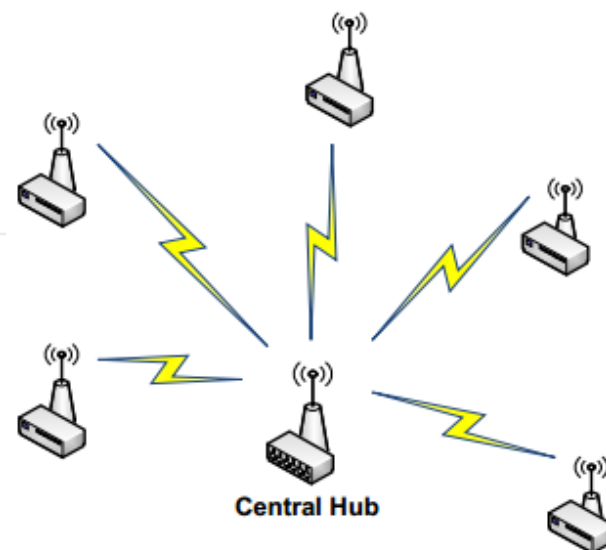
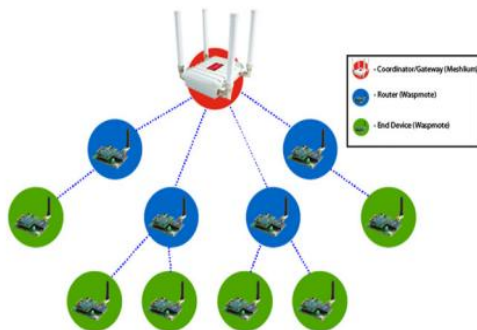


- klastrová



# Topologie bezdrátové senzorové sítě

- rozvržení uzlů v terénu
  - hvězdicová
  - stromová
  - kruhová
  - mesh - nejvyužívanější

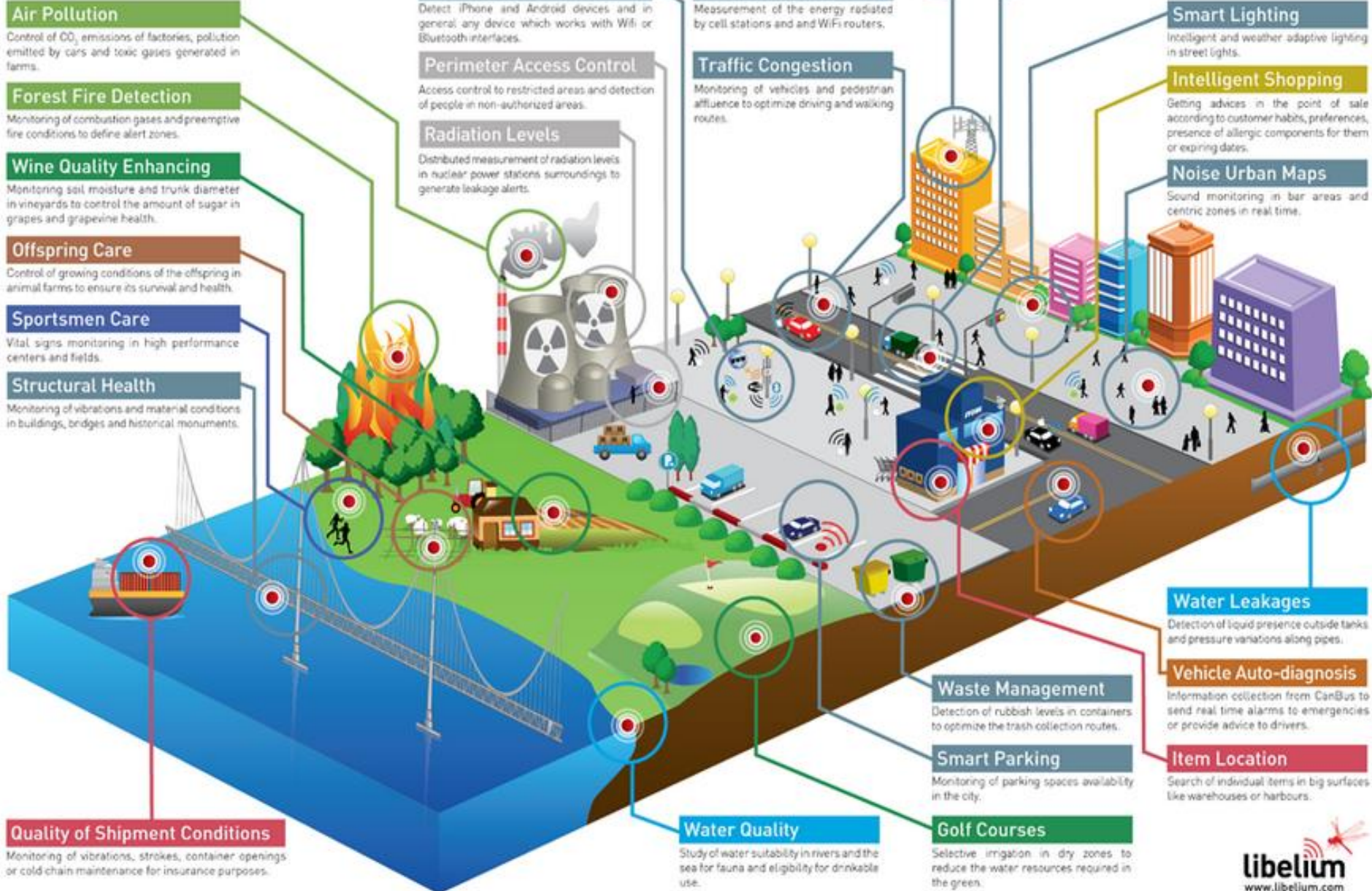


# Možnosti nasazení bezdrátových senzorových sítí

---

- socioekonomické
  - monitoring pacientů, péče o sportovce, medicínská kontrola, detekce nehod, řízení energie v budovách, sledování vozidel, logistika...
- environmentální
  - sledování prvků znečišťujících ovzduší, kvality vody, monitoring mikroklimatu území, uzavřených prostor (skleníků), zavlažování vinic, polí, upozornění na výskyt zemětřesení, zvýšené aktivity vulkánů, povodní...

# Libelium Smart World

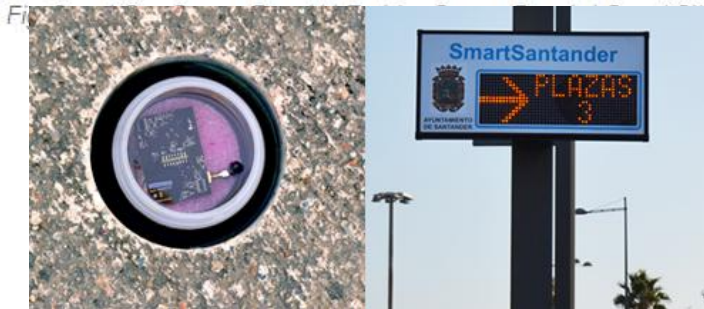
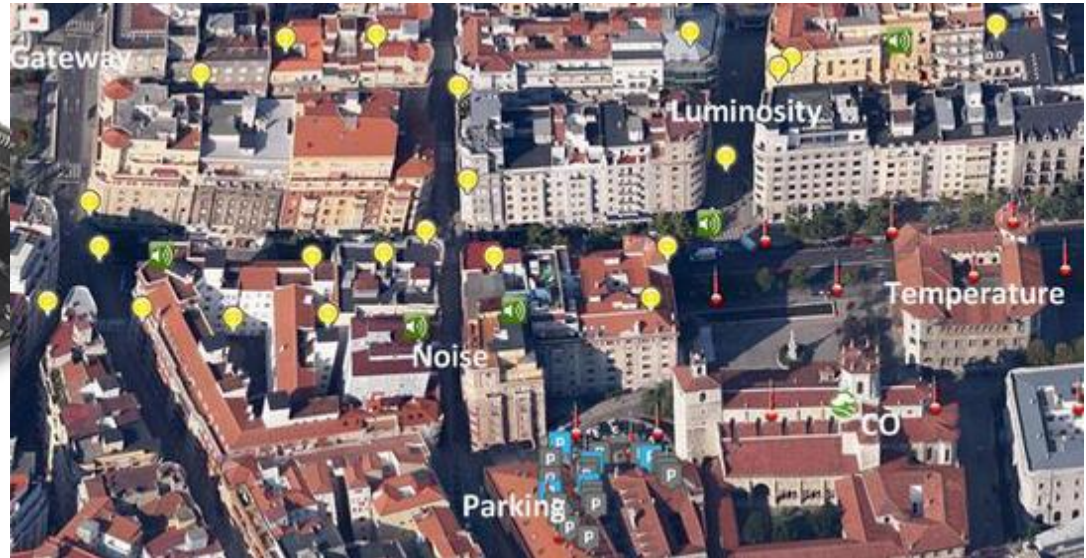
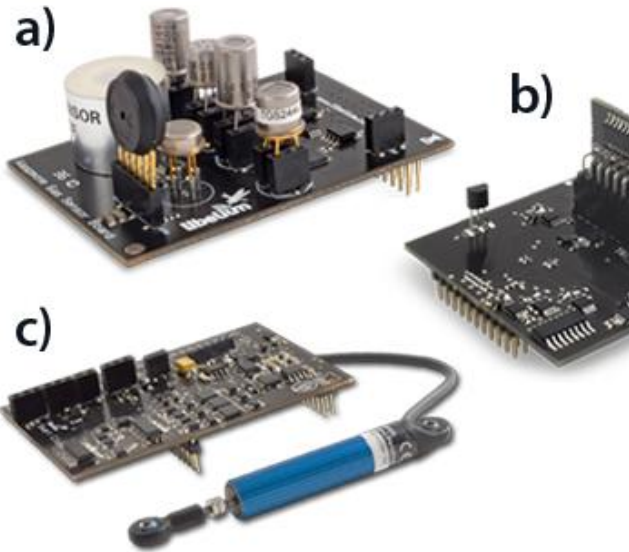


# Parkování v Santanderu

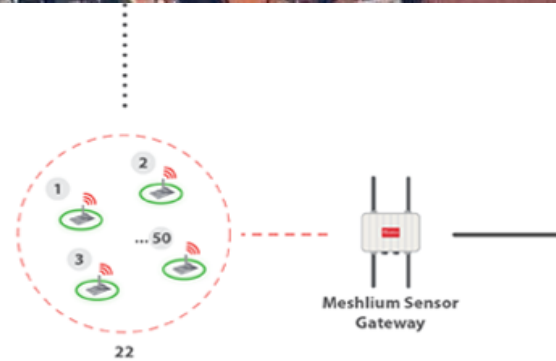
---

- 1100 uzlů se senzory monitorujícími CO, hluk, osvětlení, teplotu a parkovací místa (detekují magnetické pole)
- kamerový systém
- využívá O - TAP
- digimesh, 802.15.4 protokol
- limity nastaveny, při jejich překročení se vyše varovný signál
- uzly většinu času ve spacím módu

# Parkování v Santanderu



Sensors Sensor Board



# Bezdrátová senzorová síť v Cambridge





# Bezdrátová senzorová síť v Cambridge

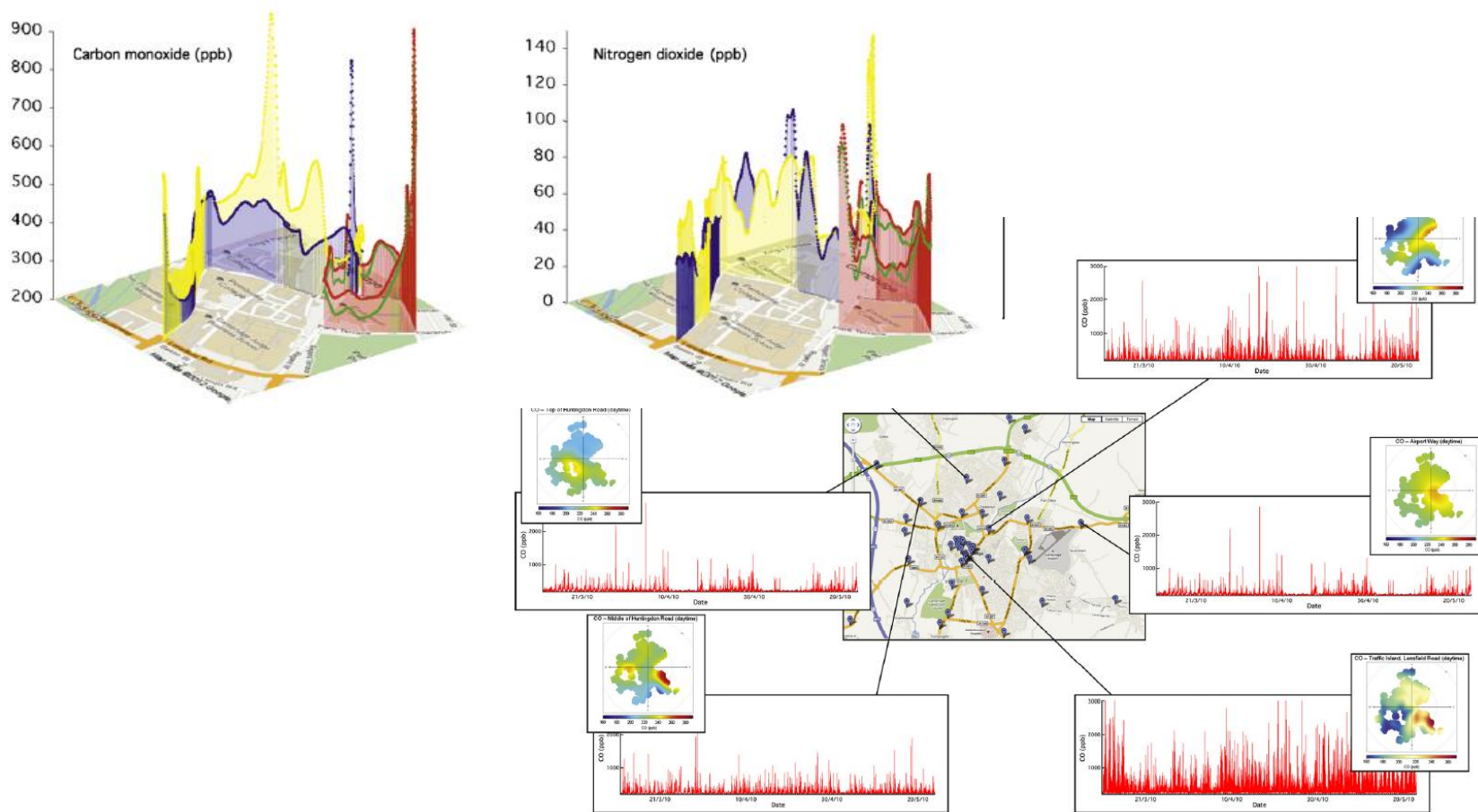
---

- mobilní i statické uzly měřící teplotu, CO, NO, NO<sub>2</sub> (statické uzly měří i relativní vlhkost)
- měření v Cambridge prováděna březen – květen 2010
- nyní operuje pouze jeden uzel na střeše katedry chemie
- přenos dat z uzlů přímo na server
- nyní uzly zlepšovány – doplňovány prvky, zlepšení baterií a využívány k různým účelům – sledování polutantů na letišti Heathrow, nyní v Chile pro sledování aktivity vulkánu

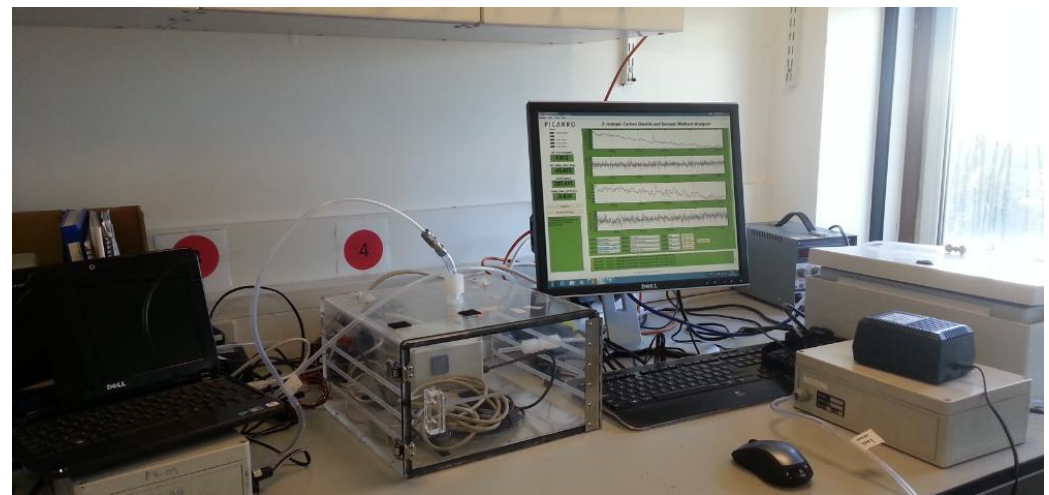
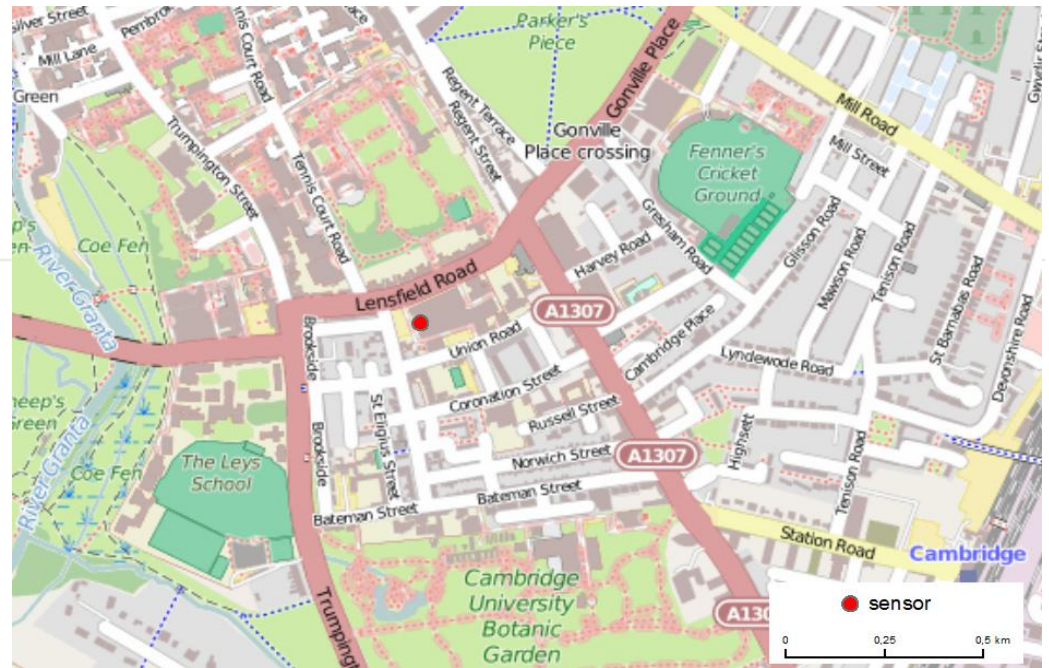
# Bezdrátová senzorová síť v Cambridge

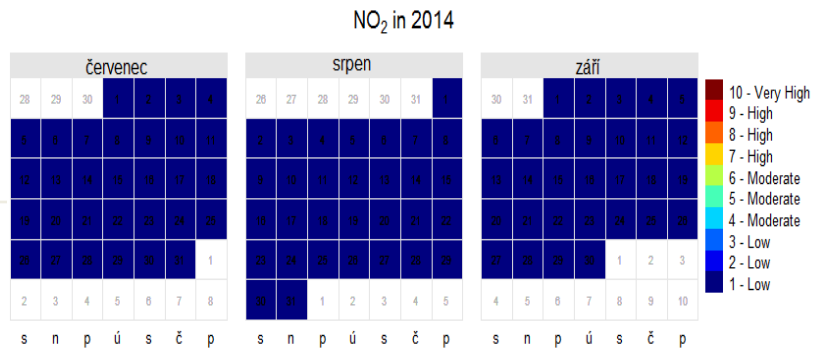
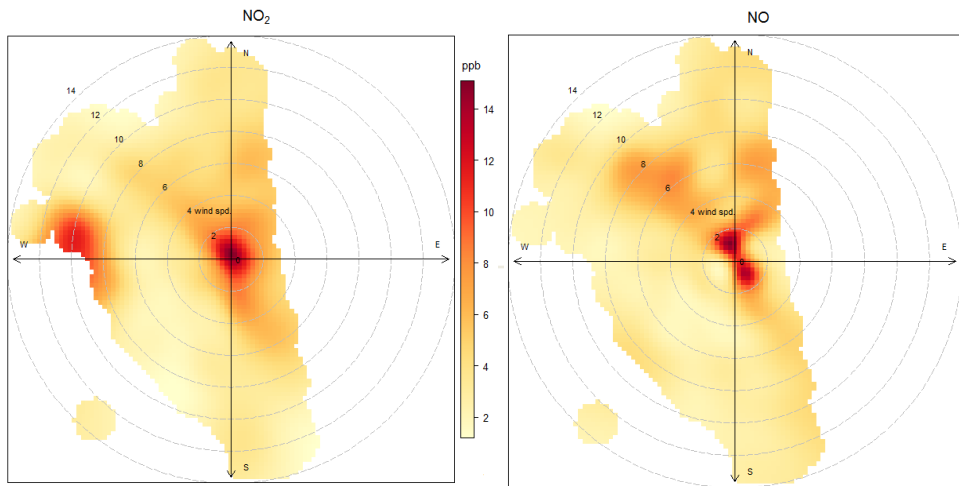


# Bezdrátová senzorová síť v Cambridge

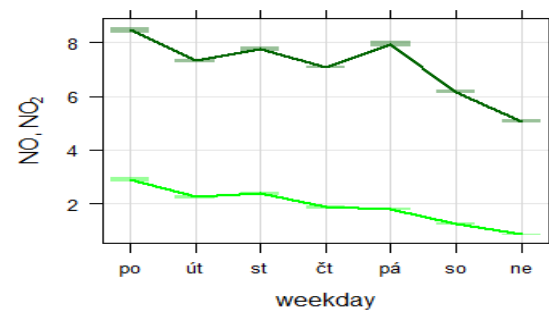
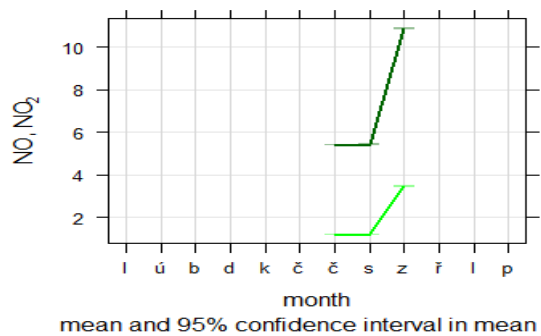
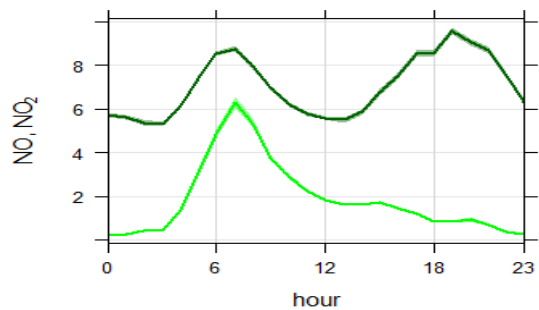
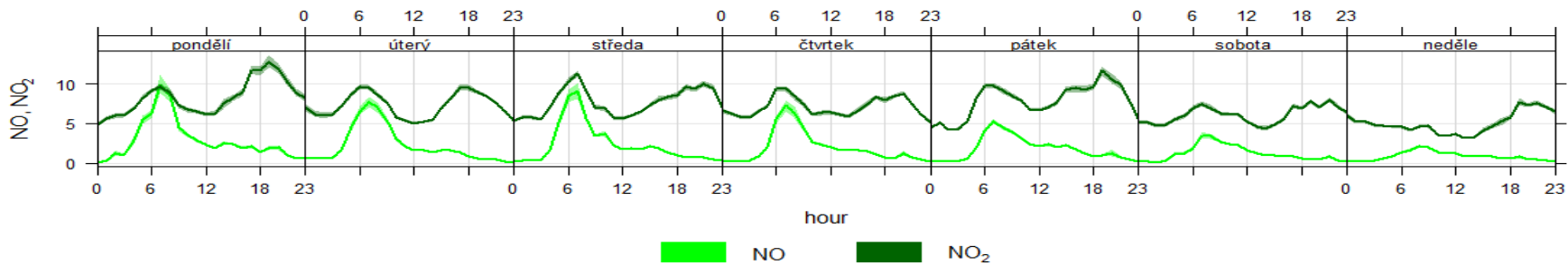


M.L. Mead et al. / Atmospheric Environment 79 (2013) 185–203





### Nitrogen Oxides in Cambridge



---

# Děkuji za pozornost

*[vendula.hejlova@upol.cz](mailto:vendula.hejlova@upol.cz)*