

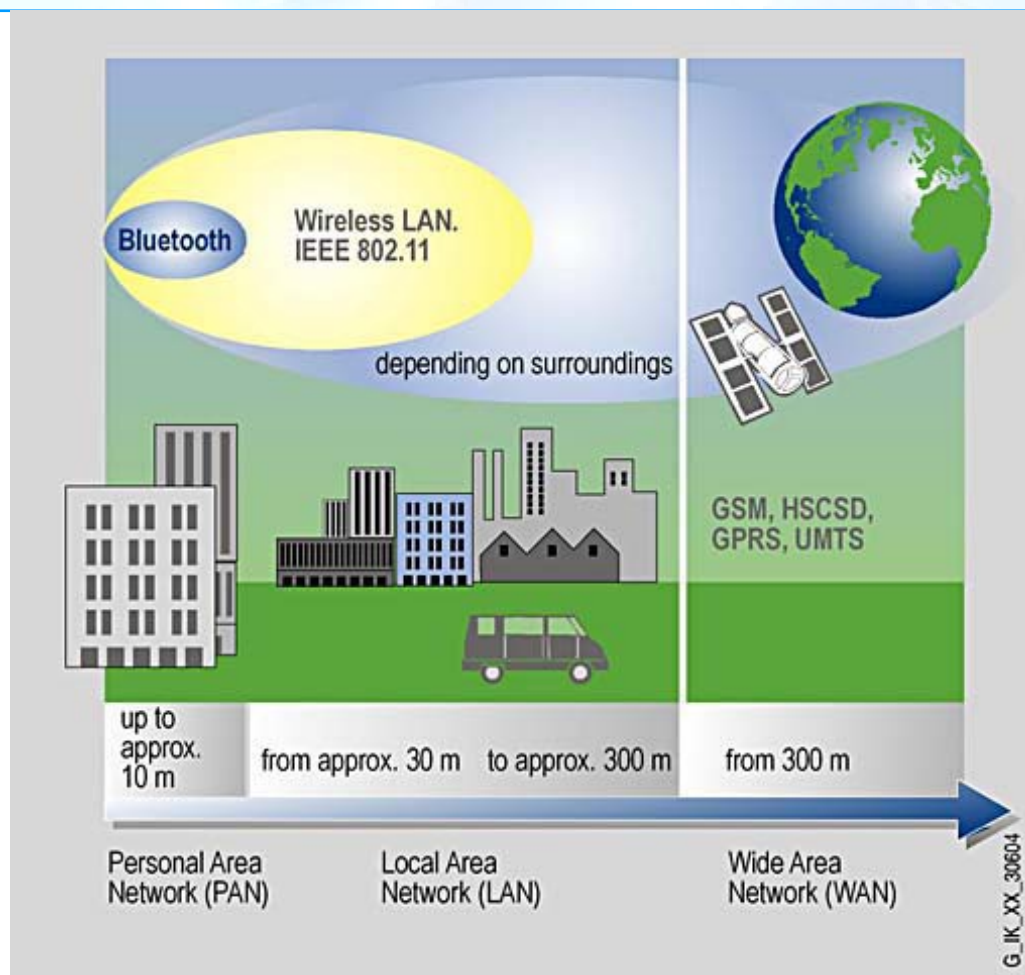
BREŽŽIČNA INDUSTRIJSKA OMREŽJA



VIŠJA STROKOVNA ŠOLA



BREŽIČNA OMREŽJA ZA RAZLIČNA PODROČJA UPORABE



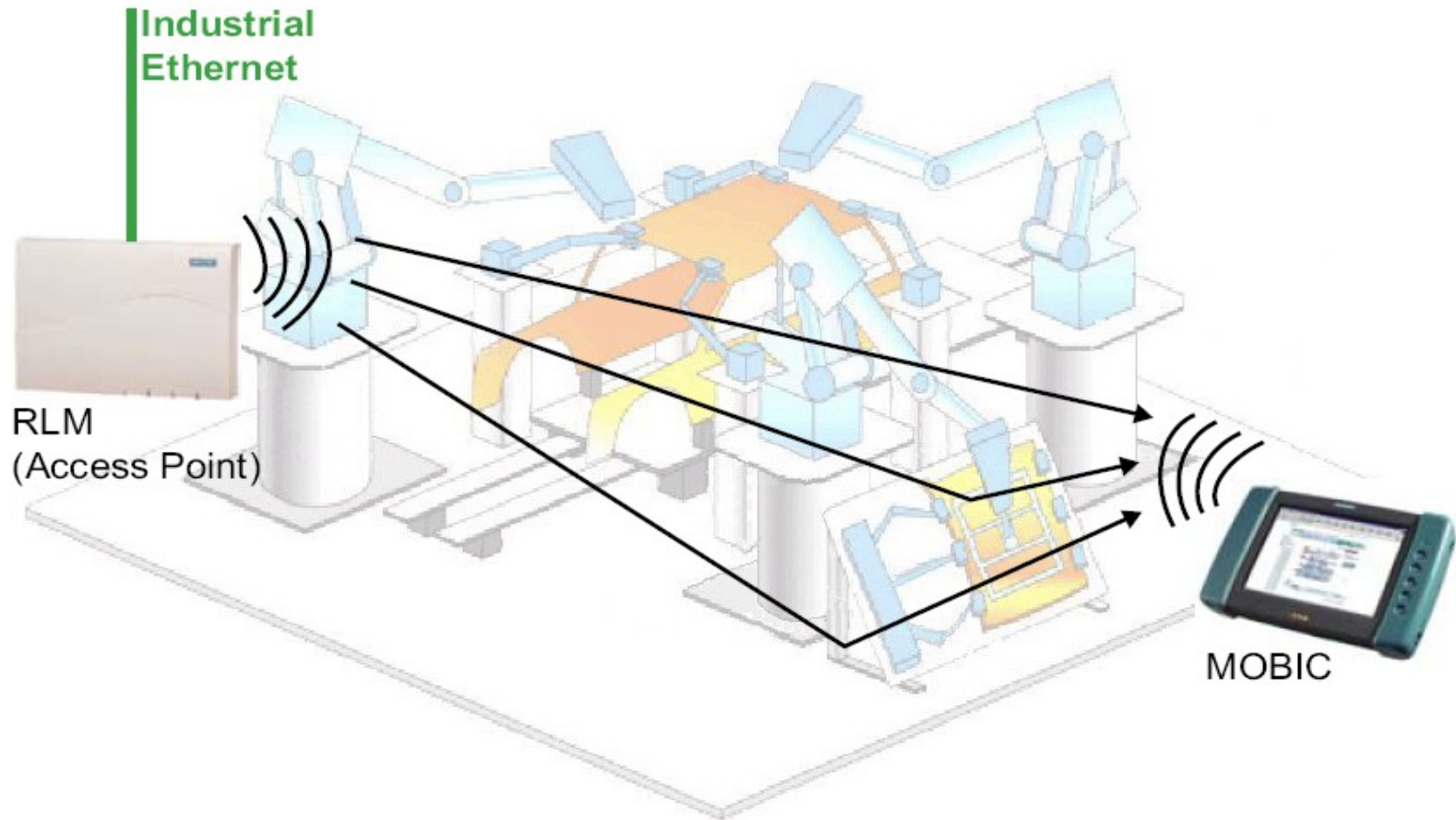
RAZŠIRJANJE VALOVANJA



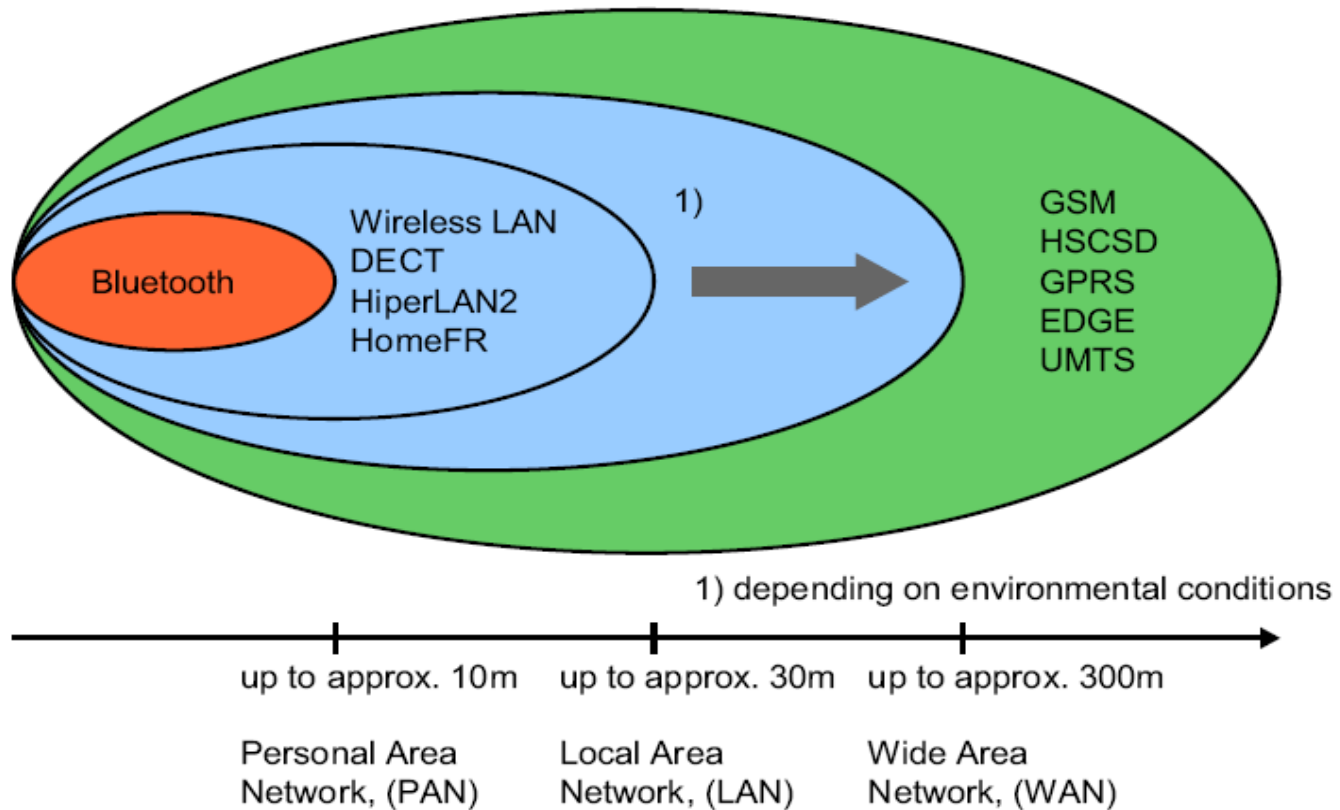
Odboj
elektromagnetnega
valovanja
na kovinski podlagi

Slabljenje
elektromagnetnega
valovanja
pri prehodu skozi telo

RAZŠIRJANJE VALOVANJA



PREGLJED BREŽIČNIH TEHNOLOGIJ



PREGLJED BREZŽIČNIH TEHNOLOGIJ

Tehnologija	F. Področje	Zmogljivost	Doseg
IEEE 802.11	2.4 GHz	2 Mbps	100 m
IEEE 802.11b	2.4 GHz	11 Mbps	100 m
IEEE 802.11g	2.4 GHz	54 Mbps	100 m
IEEE 802.11a	5 GHz	54 Mbps	100 m
IEEE 802.11h	5 GHz	54 Mbps	100 m
Bluetooth cl. 2/3	2.4 GHz	1 Mbps	10 m
DECT	1.9 GHz	3 Mbps	50 m

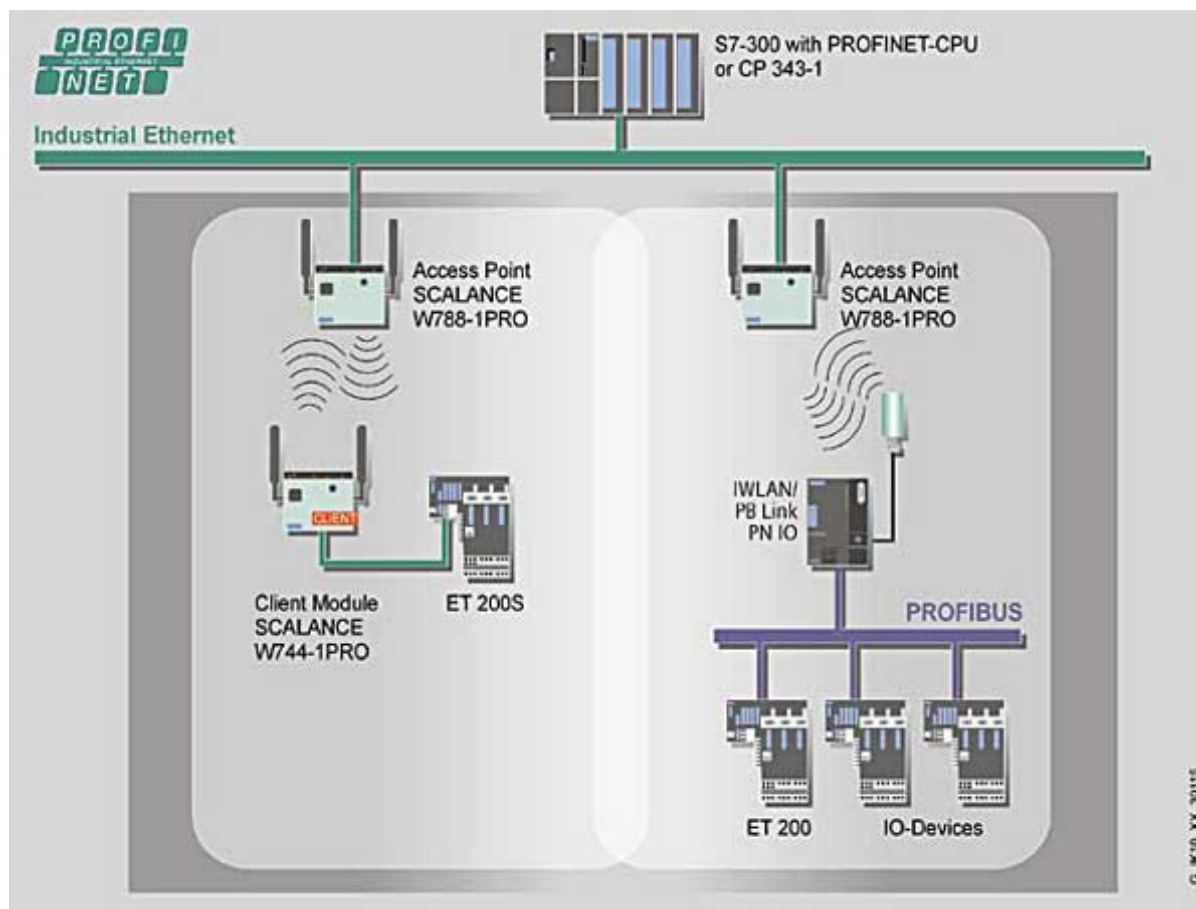
PREGLJED BREZŽIČNIH TEHNOLOGIJ

Tehnologija	F. Področje	Zmogljivost	Doseg
HiperLAN2	5 GHz	54 Mbps	Ni pod.
Home RF	2.4 GHz	10 Mbps	30 m
GSM	900 MHz	14.4 Kbps	5 km
HSCSD	900 MHz	43.2 Kbps	5 km
GPRS	900 MHz	171.2 Kbps	5 km
EDGE	900 MHz	384 Kbps	5 km
UMTS	1.9 MHz	2 Mbps	3 km

IEEE STANDARDI ZA BREŽIČNA OMREŽJA

- **802.11** - 1997 Frequency Hopping Spread Spectrum (FHSS)
- **802.11a** - 1999 Orthogonal Frequency Division Multiplex (OFDM)
- **802.11b** - 1999 Direct Sequence Spread Spectrum (DSSS)
- **802.11d** - 2001 Izboljšava 802.11 Wireless LAN Medium Access Control (MAC) in Physical Layer (PHY)
- **802.11g** - 2003 Izboljšava 802.11b (54Mbps)
- **802.11h** - 2003 Izboljšava 802.11a Transmission Power Control (TPC), Dynamic Frequency Selection (DFS) (5GHz, 54Mbps)
- **802.11n** – 2006 Osnutek standarda (do 600Mbps) vključuje različne tehnologije: prostorsko pomnoževanje MIMO (Multi-In, Multi-Out)
- **802.16m** – 2009 Priprava osnutka standarda. (do 1Gbps) WiMax večje razdalje, manjša poraba energije, širokopasovni dostop do interneta in IP telefonija

PRIMER UPORABE BREŽIČNEGA OMREŽJA V INDUSTRIJI



ARHITEKTURA OMREŽIJ

- Ad Hoc omrežja:
 - Direktna povezava med vozlišči
 - Spontana omrežja (Independent Basic Service Set, IBSS)

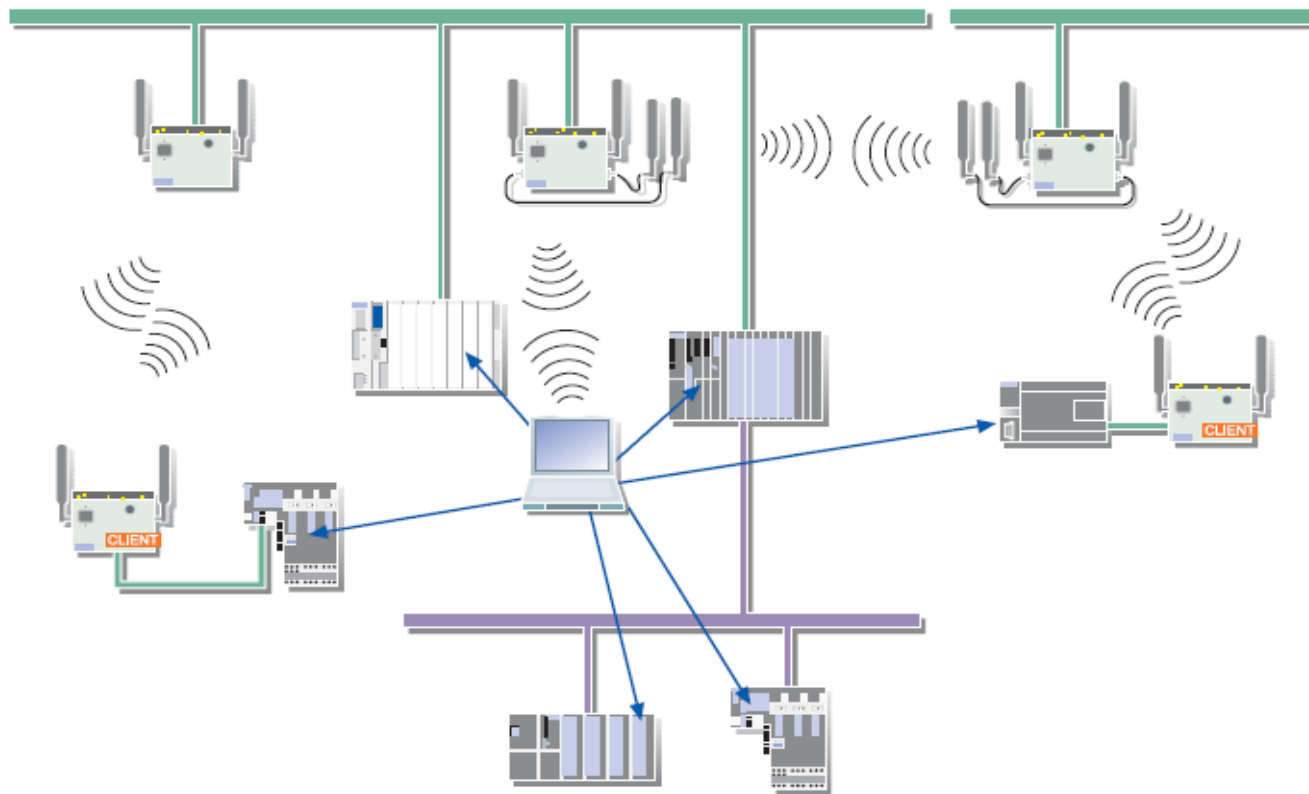


ARHITEKTURA BREZŽIČNIH OMREŽIJ

- Omrežna infrastruktura:
 - Povezava vozlišč preko vstopnih točk (Access Point).
 - Skupina mobilnih naprav deluje v področju dosega vstopnih točk: Basic Service Set (BSS).
 - Mobilne naprave se lahko povezujejo preko katerekoli vstopne točke (Extended Service Set, ESS).
 - Avtomatsko preklapljanje gibajoče mobilne naprave med vstopnimi točkami (roaming).
 - Takšno strukturo WLAN omrežij, delujočih v skladu z IEEE 802.11 imenujemo tudi brezžični ethernet

ARHITEKTURA BREŽIČNIH OMREŽIJ

- Omrežna infrastruktura:



DOSTOP DO KANALA

- CSMA/CA
 - Žični Ethernet uporablja CSMA/CD metodo dostopa do fizičnega prenosnega medija
 - Brezžična omrežja uporabljajo podobno metodo CSMA/CA (Carrier Sense Multiple Access with Collision Avoidance)
 - Med oddajanjem naprava ni zmožna zaznati trka
 - Komunikacijski protokol izvaja rezervacijo kanala s pomočjo RTS/CTS (request to send, clear to send) paketov.

DOSTOP DO KANALA

- Če je medij prost, naprava pošlje partnerju RTS (Request to send) paket.
- Ko partner vrne CTS (Clear to send) paket, naprava dobi dovoljenje za prenos podatkov, ostale naprave pa so obveščene, da bo kanal zaseden.
- Naprava lahko odpošlje le en paket podatkov - fragmentacija (največ 2312 bytov).
- Partner vrne ACK (acknowledgment) paket pošiljatelju.

METODE MODULACIJE

- Frequency Hopping Spread Spectrum (FHSS)
- Complementary Code Keying CCK
- Direct Sequence Spread Spectrum method (DSSS)
- Orthogonal Frequency Division Multiplexing technology (OFDM)
- Orthogonal Frequency Division Multiplexing (OFDM) and Complementary Code Keying (CCK)
- Packet Binary Convolutional Coding (PBCC)

VARNOST BREŽIČNIH OMREŽIJ

- WEP (Wired Equivalent Privacy) 64, 128 bitni ključ
- WPA (Wi-Fi Protected Access)
- WPA2 (Wi-Fi Protected Access 2)
- Extended EAP (Extensible Authentication Protocol)
- VPN (Virtual Private Network)
- Požarni zid
- Media Access Control (MAC) Filtering
- RADIUS Authentication and Authorization
- Kerberos
- 802.1x in druge nove varnostne tehnologije

VPN

Corporate LAN



SecureWLAN



———— IPSEC Tunel 3des, 168 bit

VARNOST BREŽIČNIH OMREŽIJ

PRAKTIČNI NASVETI

- Spremenite privzeti ESSID
- Onemogočite oddajanje (broadcast) ESSID-ja
- Uporabljajte statični IP (onemogočite DHCP)
- Uvedite WPA enkripcijo namesto WEP
- Uvedite filtriranje MAC naslovov
- Zmanjšajte moč WLAN oddajnikov
- Onemogočite daljinsko upravljanje
- Omejite promet s pomočjo požarnega zidu
- Uvedite VPN

Wi-Fi

- Organizacija za testiranje skladnosti IEEE802.11 standardom



KOMPONENTE BREZŽIČNIH OMREŽIJ

- Vstopna točka (Access point)
- Brezžični usmerjevalnik



KOMPONENTE BREŽIČNIH OMREŽIJ

- Radijski povezovalni moduli
- Antene
- Sevalni kabli



KOMPONENTE BREŽIČNIH OMREŽIJ

- Mobilni računalniki



VIRI

- [1] Siemens: Basics of industrial Wireless LAN
- [2] Siemens: Industrial mobile communication:
http://www2.automation.siemens.com/net/html_76/produkt
- [3] WiFi alliance: <http://www.wi-fi.org>
- [4] Symbol: <http://www.symbol.com>
- [5] IEEE Standards Association:
<http://standards.ieee.org>