



Kommunikációs rendszerekben gondolkodunk



## Wi - Fi hálózatok mérése (?)

Tóth Tibor

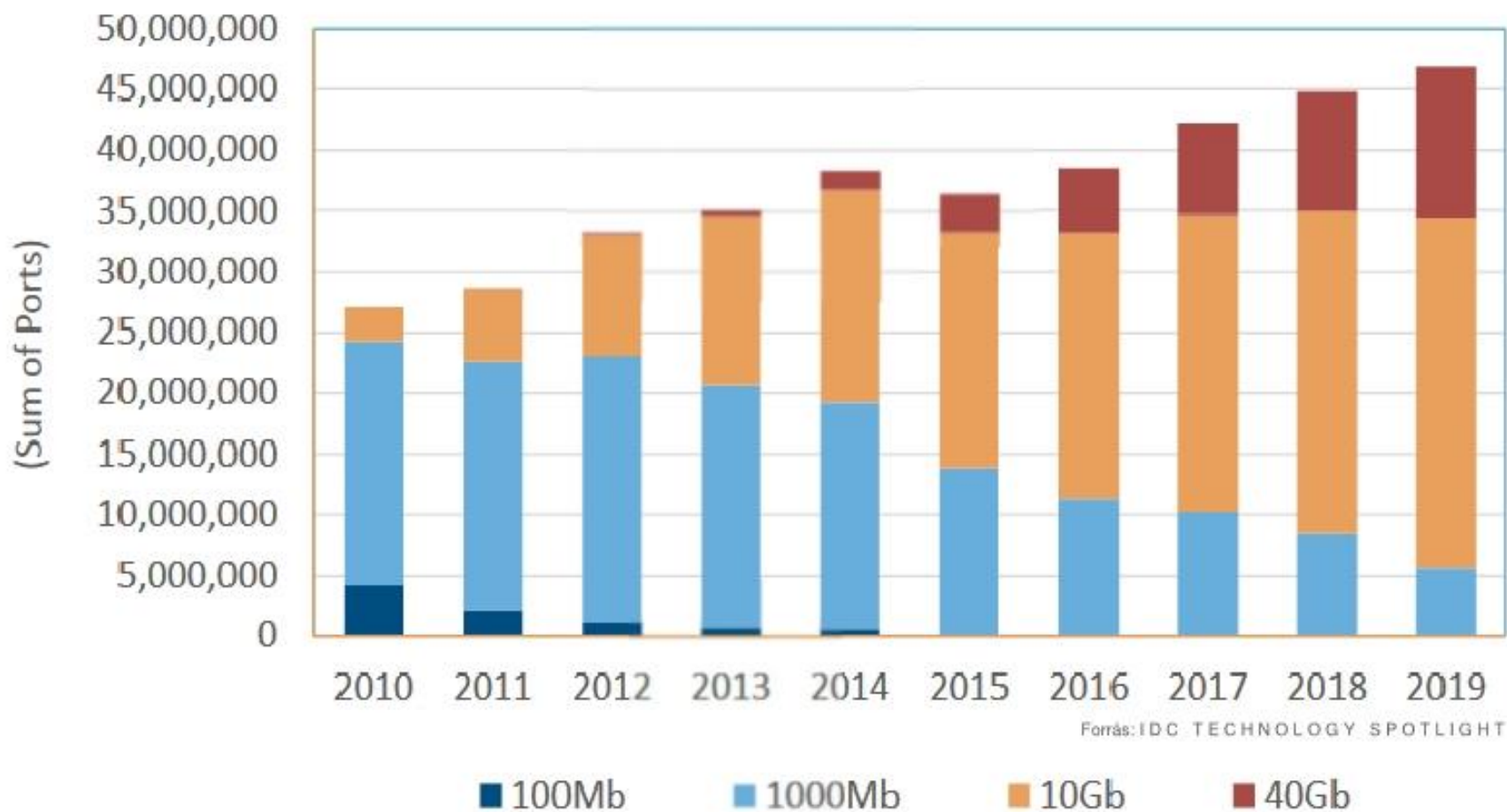
## 2020-ra várhatóan

a globális internet forgalom 95-szöröse lesz a 2005-ben mért forgalom mennyiségének

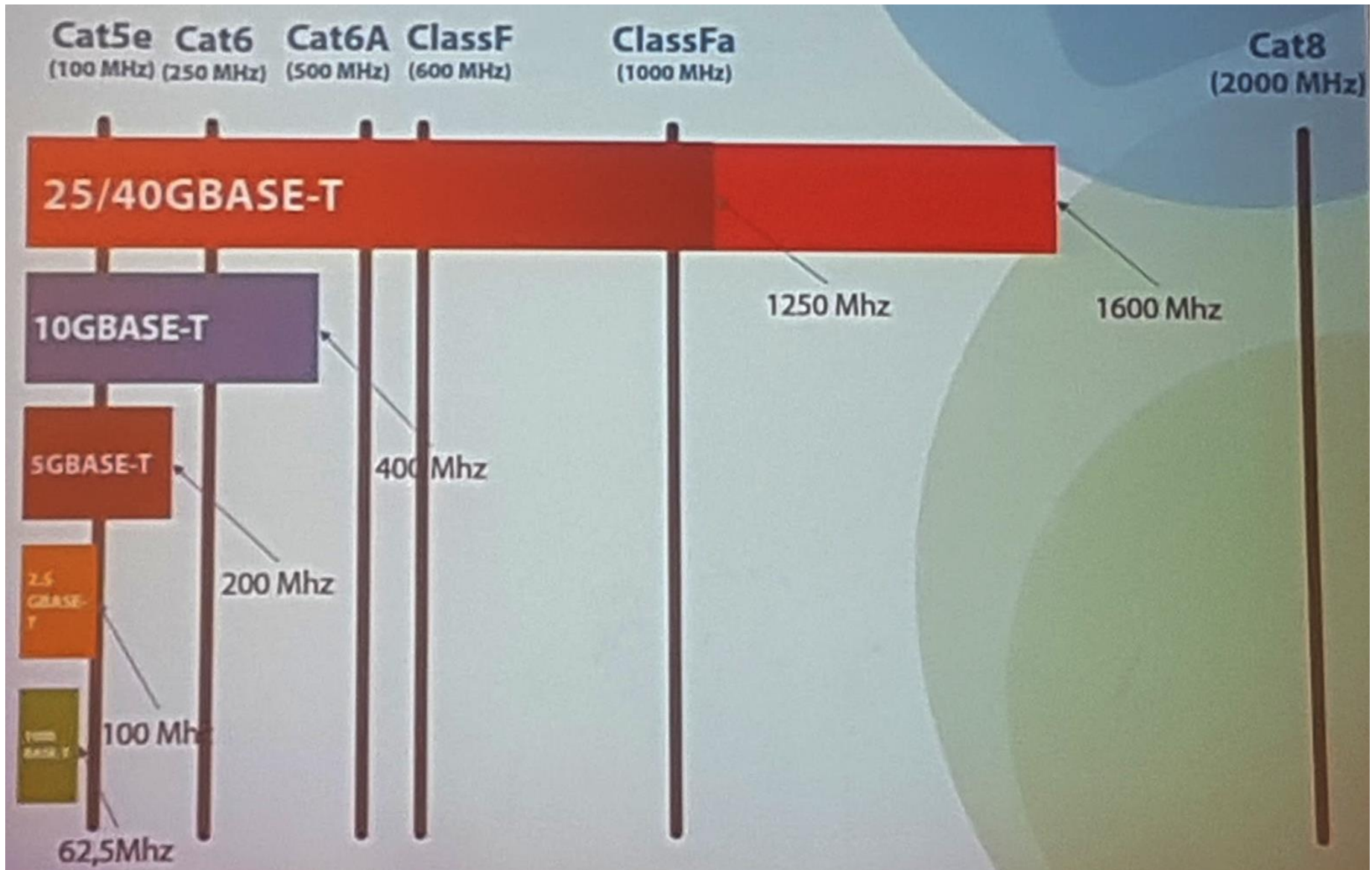
a teljes IP forgalom 71 százalékát nem számítógépek, hanem okostelefonok, tabletek és televíziók adják

Kelet-Közép Európában az internetes adatforgalom ötszörösére, a mobil adatforgalom kilencszeresére emelkedik

# Technológiai trendek - adatforgalom

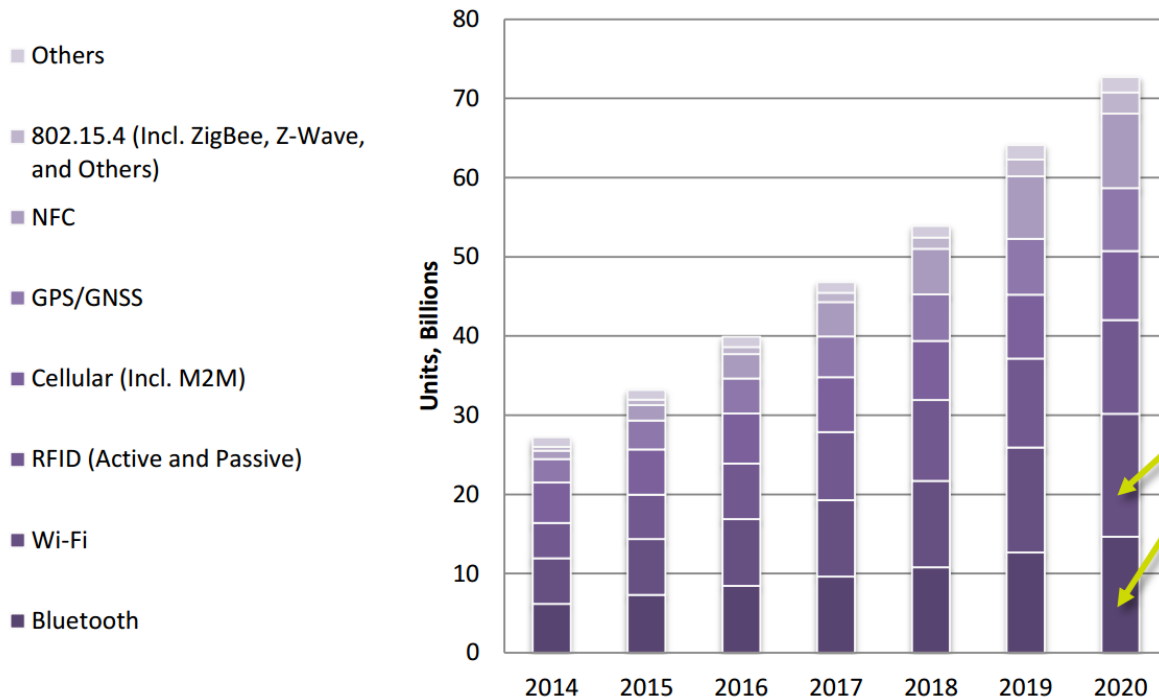


# Adatsebesség és kábelezés



# Vezeték nélküli berendezések száma

## Installed Base of Wireless Connected Devices by Technology



Wi-Fi and/or Bluetooth in more than 30 billion devices by 2020

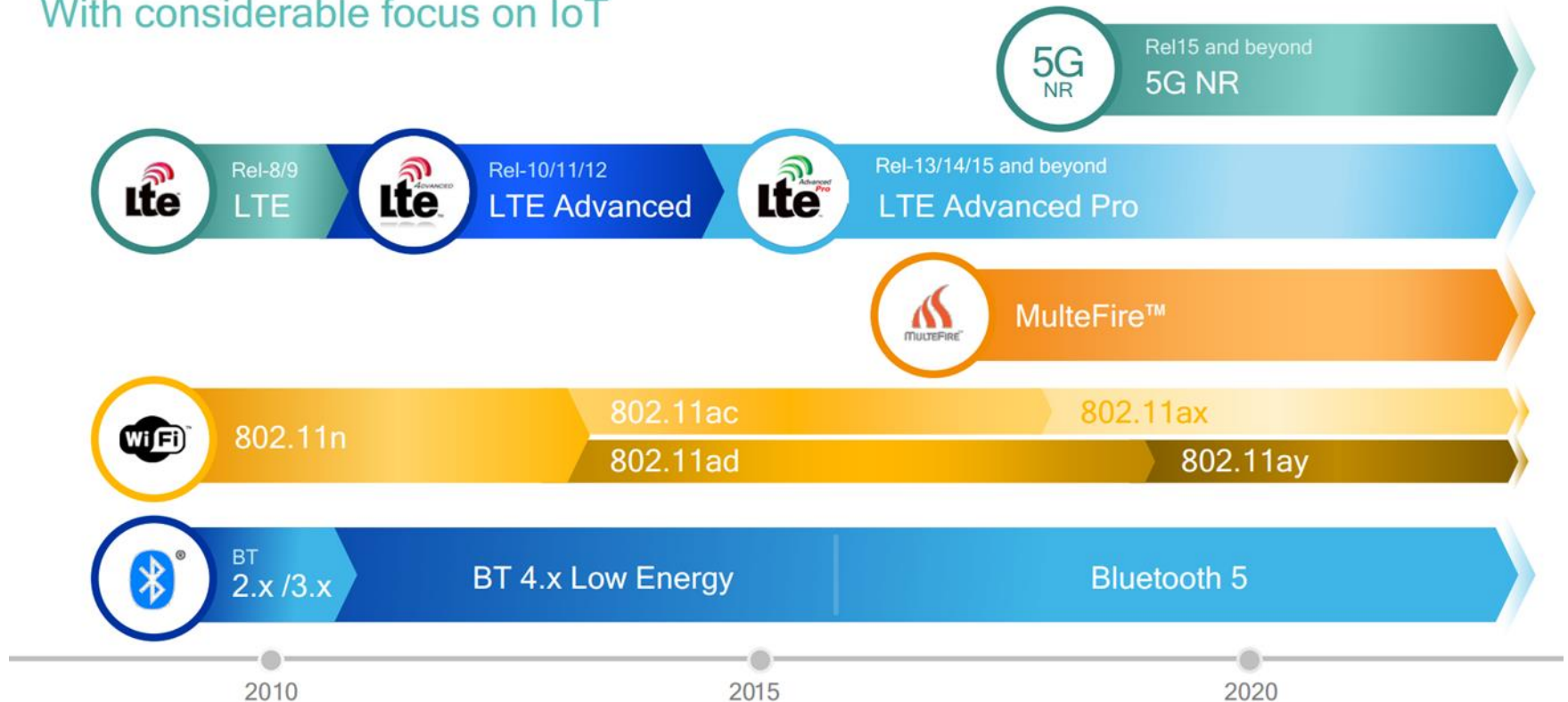
Wi-Fi connections forecast to overtake Bluetooth by 2020!



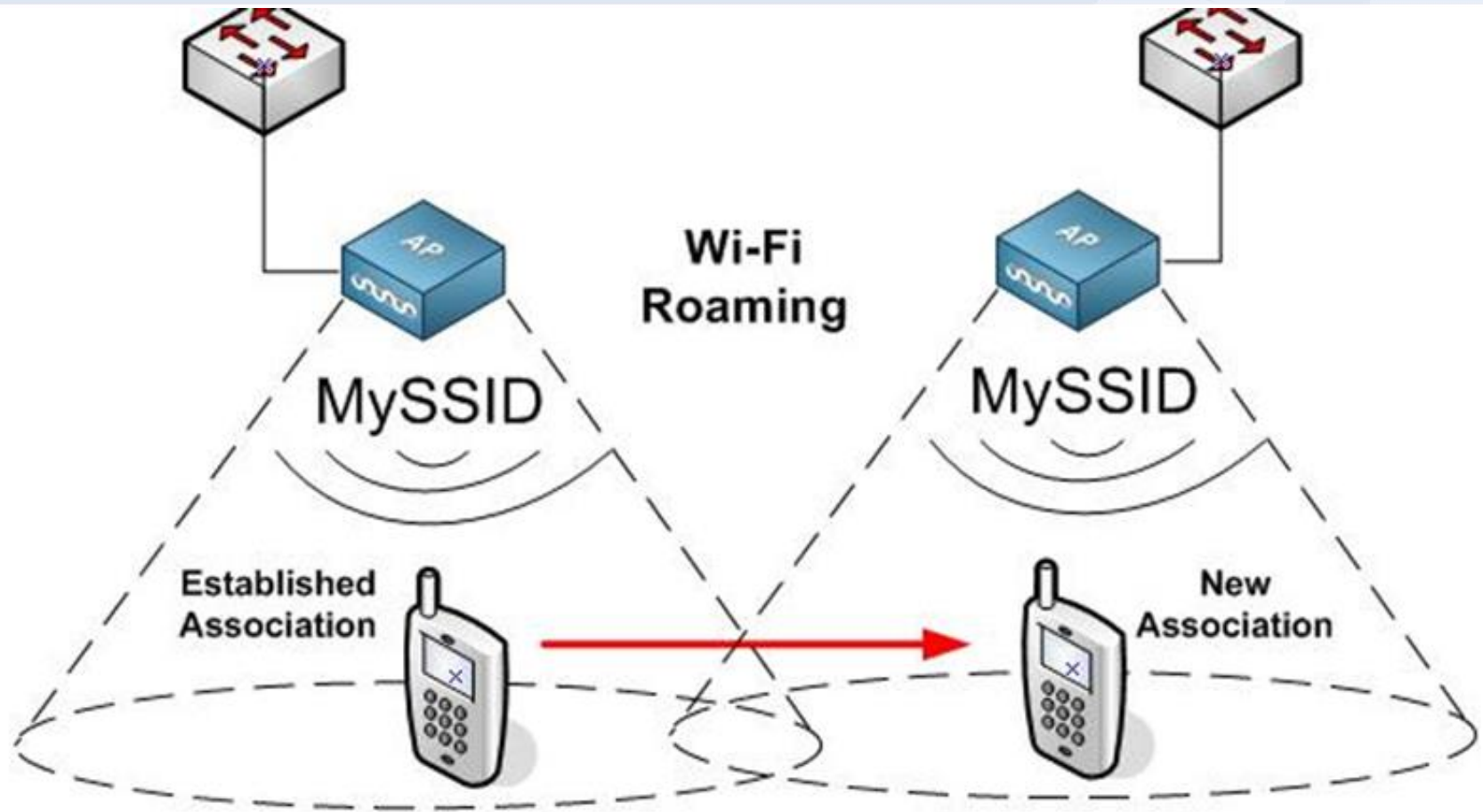
# Vezeték nélküli technológia fejlődése

## Key Wireless Technology Standardization Roadmaps

With considerable focus on IoT



# Wi-Fi roaming

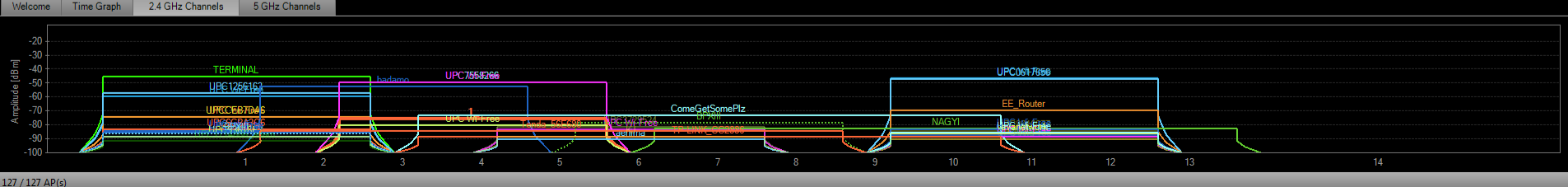


# Csúcsforgalom

# 2,4 GHz

SSID	Channel	RSSI	Security	MAC Address	Max Rate	Vendor	Network Type
T-Home_0B951D	6	-93	WPA2-Personal	00:14:3E:00:00:00	156	ZTE Corporation	Infrastructure
Babette_wifi	6	-91	WPA2-Personal	00:0C:87:00:00:00	54	TP-LINK Technologies Co.,Ltd.	Infrastructure
LUMER	9	-77	WPA2-Personal	00:0C:87:00:00:00	300	TP-LINK Technologies Co.,Ltd.	Infrastructure
aenima	6	-91	WPA2-Personal	00:0C:87:00:00:00	54	TP-LINK Technologies Co.,Ltd.	Infrastructure
RadioZet	1	-85	WPA2-Personal	88:01:11:33:00:00	156	TP-LINK TECHNOLOGIES CO., LTD.	Infrastructure
TP-LINK_CC2886	5 + 9	-89	WPA2-Personal	88:01:11:33:00:00	156	TP-LINK TECHNOLOGIES CO., LTD.	Infrastructure
MAGASHAZY13	11	-90	WEP	00:0C:87:00:00:00	54	TP-LINK TECHNOLOGIES CO., LTD.	Infrastructure
Szekeres router	11	-90	WPA2-Personal	88:01:11:33:00:00	156	TP-LINK TECHNOLOGIES CO., LTD.	Infrastructure
fanniBp	9	-89	WPA2-Personal	88:01:11:33:00:00	156	TP-LINK TECHNOLOGIES CO., LTD.	Infrastructure
BeZeu	6	-90	WPA2-Personal	00:0C:87:00:00:00	156	TP-LINK TECHNOLOGIES CO., LTD.	Infrastructure
NAGYI	12 + 8	-83	WPA2-Personal	00:0C:87:00:00:00	156	TP-LINK TECHNOLOGIES CO., LTD.	Infrastructure
Tenda_482220	6	-92	Open	00:0C:87:00:00:00	156	Tenda Technology Co., Ltd.	Infrastructure
Tenda_56E680	7 + 3	-85	WPA-Personal	00:0C:87:00:00:00	300	Tenda Technology Co., Ltd.	Infrastructure
Angelland13	11	-90	WPA2-Personal	00:0C:87:00:00:00	300	Tenda Technology Co., Ltd.	Infrastructure
Csata	11	-92	WPA2-Personal	00:0C:87:00:00:00	54	PEGATRON CORPORATION	Infrastructure
a0cd4de6	1	-86	WPA2-Personal	00:0C:87:00:00:00	156	Paragon Technologies Inc.	Infrastructure
zzoli	6	-88	WPA2-Personal	00:0C:87:00:00:00	156	D-Link International	Infrastructure
BPXIII	7	-79	Open	00:0C:87:00:00:00	156	D-Link International	Infrastructure
BPXIII	1	-87	Open	00:0C:87:00:00:00	156	D-Link International	Infrastructure
femil-wifi	6	-92	WPA2-Personal	00:0C:87:00:00:00	156	D-Link International	Infrastructure
Melody	11	-90	WPA2-Personal	00:0C:87:00:00:00	156	D-Link International	Infrastructure
Diro	11	-87	WPA-Personal	00:0C:87:00:00:00	54	Belkin International Inc.	Infrastructure
evanetwork	11	-87	WPA2-Personal	00:0C:87:00:00:00	54	ASUSTek COMPUTER INC.	Infrastructure
badamo	3	-53	WPA2-Personal	00:0C:87:00:00:00	54	ADB Broadband Italia	Infrastructure
Szuzsi-wifi	6	-90	WPA2-Personal	00:0C:87:00:00:00	216		Infrastructure
TP-LINK_3634	11	-90	WPA2-Personal	00:0C:87:00:00:00	216		Infrastructure
UPC Wi-Free	1	-91	WPA2-Enterprise	00:0C:87:00:00:00	156		Infrastructure
UPC Wi-Free	6	-88	WPA2-Enterprise	00:0C:87:00:00:00	156		Infrastructure
UPC Wi-Free	1	-60	WPA2-Enterprise	00:0C:87:00:00:00	156		Infrastructure
UPC Wi-Free	1	-82	WPA2-Enterprise	00:0C:87:00:00:00	156		Infrastructure

127 / 127 AP(s)



127 / 127 AP(s)



# Csúcsforgalom várható

# 5 GHz

SSID	Channel	RSSI	Security	MAC Address	Max Rate	Vendor	Network Type
UPC454782E	100	-95	WPA2-Personal	[REDACTED]	450		Infrastructure
UPC Wi-Free	36	-86	WPA2-Enterprise	[REDACTED]	450		Infrastructure
UPC Wi-Free	100	-88	WPA2-Enterprise	[REDACTED]	450		Infrastructure
UPCCEB7DA6	36	-85	WPA2-Personal	[REDACTED]	450		Infrastructure
FENY_5	44	-95	WPA2-Personal	[REDACTED]	300		Infrastructure
UPC Wi-Free	100	-95	WPA2-Enterprise	[REDACTED]	450		Infrastructure
UPC6CBA3C6	100	-91	WPA2-Personal	[REDACTED]	450		Infrastructure
UPC429D9DE	36	-89	WPA2-Personal	[REDACTED]	450		Infrastructure
UPC Wi-Free	36	-89	WPA2-Enterprise	[REDACTED]	450		Infrastructure
UPC Wi-Free	100	-92	WPA2-Enterprise	[REDACTED]	450		Infrastructure

Welcome Time Graph 2.4 GHz Channels 5 GHz Channels

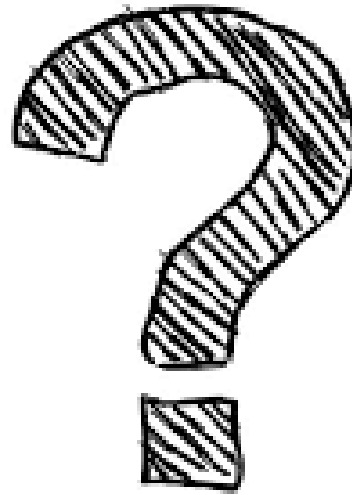


# Tehát ..... (Kis és közép vállalati szegmens)

- Vezetékes infrastruktúrában lényeges változás nem várható (kivétel: Cat5e --> Cat6A)
- Wi-Fi és egyéb vezeték nélküli kommunikáció rohamosan fejlődik, az igényszint növekedik (sebesség, megbízhatóság, rendelkezésre állás, kapacitás, stb.), meglévő eszközök cseréje várható



# Mi változunk-e?



# A strukturált kábelezés és a Wi-Fi hálózatok

- Tervezése
- Kivitelezése
- Minősítése
- Üzemeltetése

# Tervezés

- Egyértelmű igények (pl. sebesség, felhasználók száma)
- Aktív eszközök meghatározása, menedzselhetőség (nem mindig egyértelmű)
- Nagy tapasztalat
- Bejárás, felmérés nyilvánvaló
- Nyomvonal tervezés (lehetőségek szerint, bevált módszerek)





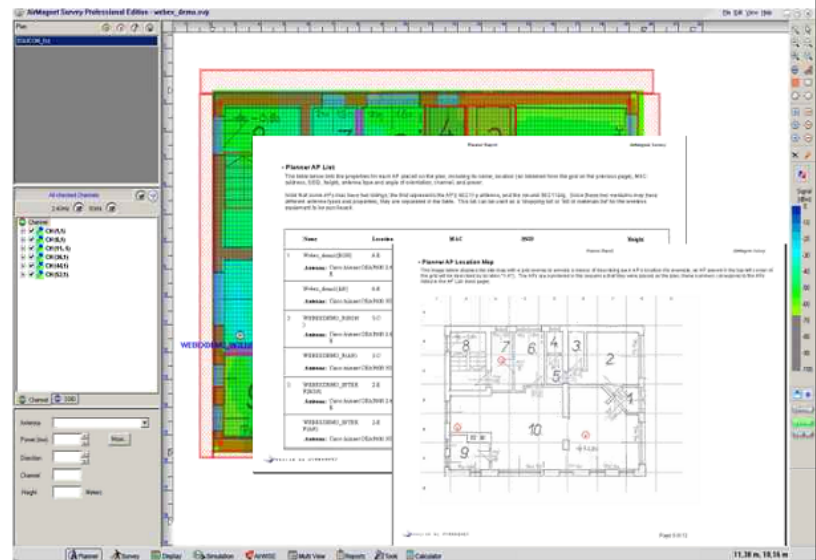
- „Papíron”
- Sokszor a helyszín ismerete nélkül
- Tapasztalati úton
- Ráhagyással
- „Jó lesz az ügy”

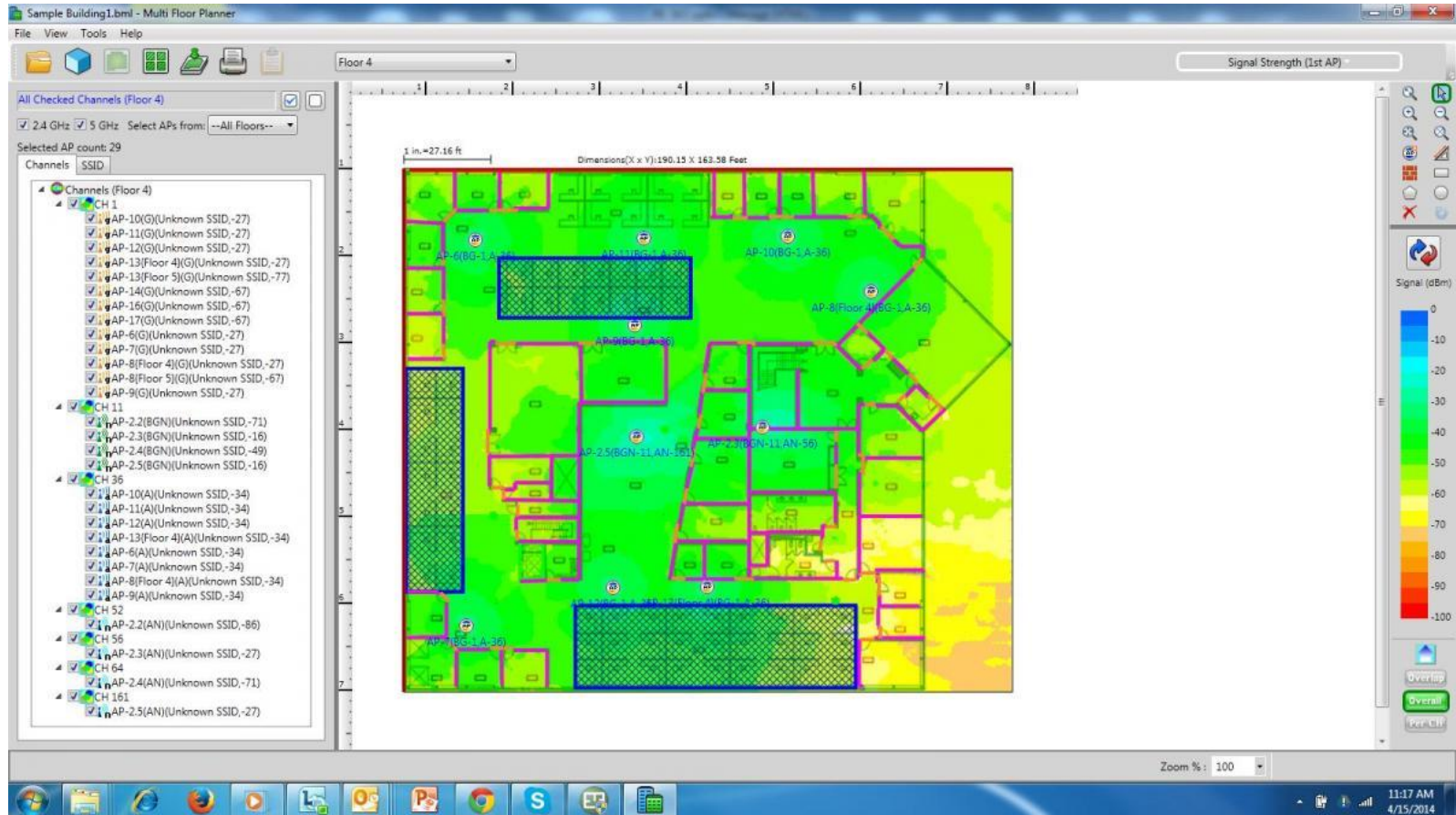


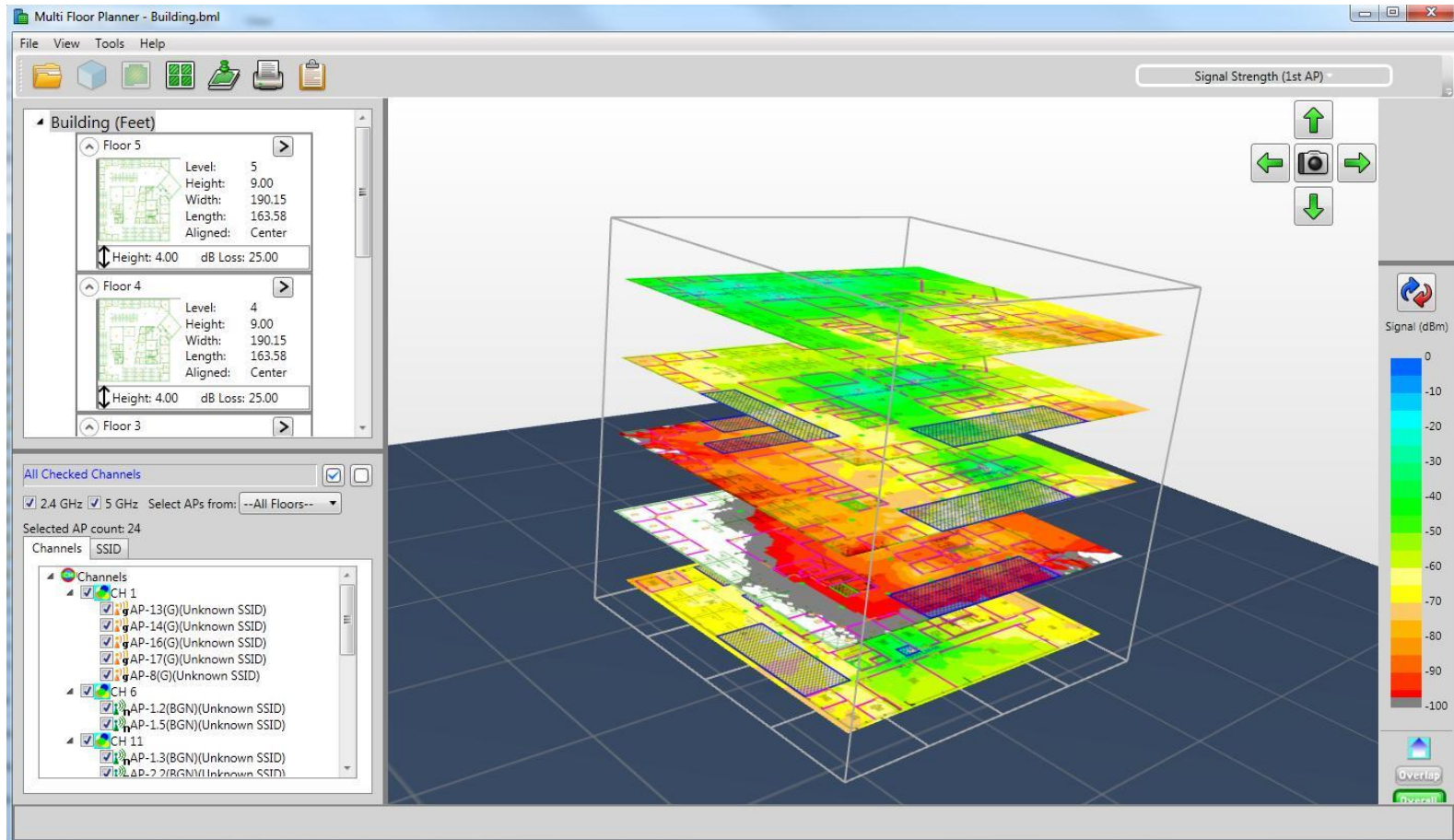
## Tervezés

### .. Telepítési terv és anyagigény lista készítés

1. Tervezés „papíron”
2. Szoftveres tervezési folyamat
  - Intelligens számítási algoritmus, analízis
  - Gyártói és egyedi adatbázis
  - 802.11 szimuláció
  - Szabványos dokumentálás







Jobb lesz a hálózatunk, ha

- Ha telepítés előtt már van információnk a WLAN hálózatról
- Felismerhetjük a zavaró tényezők jelenlétét, helyét és mértékét
- Tervezhetőek a telepítési költségek, van döntés támogatás
- Vannak telepítést támogató riportjaink



# Kivitelezés



Kivitelezés

strukturált hálózat









# Bejárás, felmérés, minősítés

Bejárás, felmérés, minősítés

strukturált kábelezés





Fluke Networks LinkWare - [sample]

File Edit Options Records View Utilities Windows Help

	Cable ID	Date / Time	Length[...]	Summ...	Headroo...	Info	Test Limit
1	123	01/30/1993	32.4	PASS	2.8 (NEXT)		CAT5 350 Link
2	124	01/30/1993	32.4	PASS	2.8 (NEXT)		CAT5 Link Full
3	12345	01/30/1993	32.4	PASS	2.7 (NEXT)		ISO Link D
4	1-C001	04/09/2007 01:18:09...	63.4	PASS	14.1 (NEXT)		ISO11801 PL max C...
5	1-C002	04/09/2007 01:11:48...	N/A	N/A	N/A		
6	2-D004 MIDSPA...	04/09/2007 12:20:59...	N/A	N/A	N/A		
7	2-D005 SERVICE	04/09/2007 12:26:40...	N/A	N/A	N/A		
8	2-D005 SERVICIO	04/09/2007 12:41:48...	N/A	N/A	N/A		
9	3A-K017	03/02/2007 11:52:11...	4.8	PASS	10.7 (NEXT)		TIA Cat 6 Channel
10	4T00 FOM 1	09/11/2001 02:26:50...	N/A	PASS	2.26 (Loss)		DSP-F TK / DSP-FO...
11	4B-D003 Service	03/02/2007 11:44:39...	N/A	N/A	N/A		
12	A[01]-A	06/29/2002 08:54:43...	57.1	PASS	4.2 (NEXT)		TIA Cat 6 Perm. Link
13	A[02]-A	06/29/2002 08:47:13...	29.0	PASS	5.8 (NEXT)		TIA Cat 6 Perm. Link
14	A[03]-A	06/29/2002 08:56:05...	50.7	FAIL	-8.5 (NEXT)		TIA Cat 6 Perm. Link
15	A0001	09/29/2000 05:21:45...	22.8	PASS	7.9 (NEXT)		TIA Cat 5 Channel +...
16	A-01	02/25/2003 10:21:59...	279.8	PASS	0.56 (Loss)		TIA 568A
17	A0002	09/29/2000 05:21:45...	22.8	PASS	7.9 (NEXT)		TIA Cat 5 Channel +...
18	A-02	02/25/2003 10:23:36...	560.7	FAIL	-4.59 (Loss)		TIA 568A
19	A-03	02/25/2003 10:28:12...	1007.5	PASS	0.48 (Loss)		TIA 568A
20	A-1, ROOM 1	06/28/2002 01:12:47...	63.7	PASS	5.2 (NEXT)		TIA Cat 5e Channel
21	A-1, ROOM 2	06/28/2002 01:11:19...	37.6	PASS	13.8 (NEXT)		TIA Cat 5e Channel
22	A1-02	06/28/2002 02:57:45...	32.3	PASS	11.2 (NEXT)		TIA Cat 5e BL (1999)
23	A1-F1	06/28/2002 10:02:00...	93.0	PASS	0.37 (Loss)		TIA568B BACKBONE
24	A1-F2	06/28/2002 10:06:00...	185.9	PASS	0.02 (Loss)		TIA568B BACKBONE

Tests

Insertion Loss	14.8 dB
NEXT	2.8 dB
Pair Data	PASS
Wire Map	PASS

PentaScanner  
S/N: 38S95J86040

FLUKE networks

Injector  
S/N: 38T95H00459

Properties Detail

Test Limit: CAT5 350 Link  
Cable Type: Cat 5 UTP

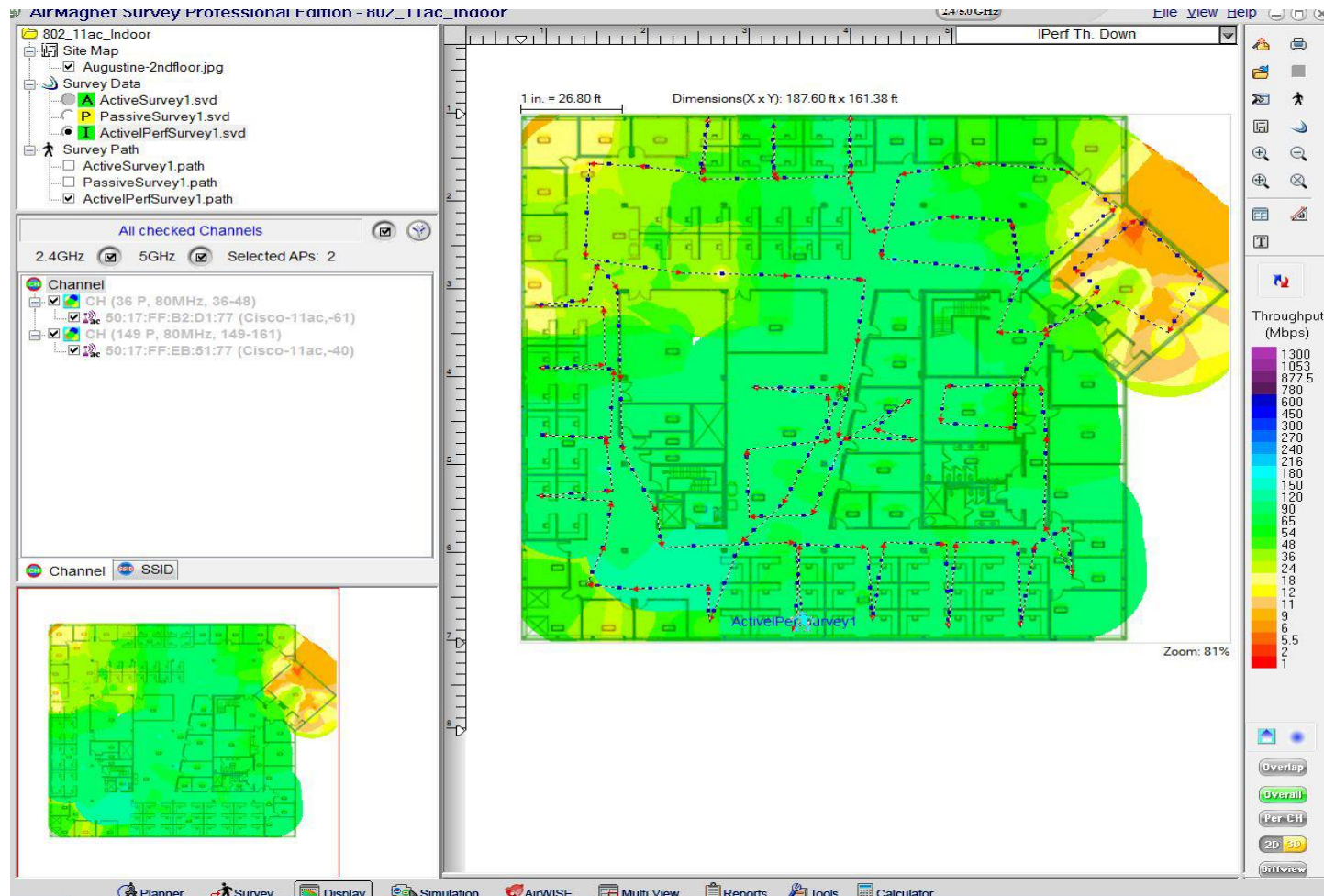
Opened the Database: 'c:\users\tibor\documents\linkware files\sample.flw'

32.4 (m) REC= 0001 SEL= 0001 TOT= 0090









## Table of Contents

- 1 Executive Summary
  - 1.1 Survey Overview
    - 1.1.1 Floor Plan Overview
    - 1.1.2 Survey Path
- 2 Introduction
  - 2.1 Objective
    - 2.1.1 Pre-Install/Post-Install Survey-Checkup
- 3 Methodology
- 4 WLAN Deployment Requirements
  - 4.1 Deployment Requirements
- 5 Current AP Placement and Configuration
  - 5.1 AP Placement Overview
  - 5.2 AP Detail Breakdown
- 6 Current Deployment Site Survey
  - 6.1 Access Point Coverage Regions
  - 6.2 Overall Signal Coverage
  - 6.3 Channel Interference
  - 6.4 Predictive PHY Data Rate (Downlink)
  - 6.5 Operating Mode
  - 6.6 Channel Width
  - 6.7 802.11n Max MCS (AP Tx)
  - 6.8 802.11n Max MCS (AP Rx)
  - 6.9 802.11ac Max MCS (AP Tx)
  - 6.10 802.11ac Max MCS (AP Rx)
- 7 AirWISE Validation Against Requirements
  - 7.1 Signal Coverage
    - 7.1.1 Redundant AP Coverage
  - 7.2 Channel Interference
  - 7.3 PHY Data Rate
    - 7.3.1 Predictive Downlink
  - 7.4 Signal/Noise Ratio
  - 7.5 Noise Level
  - 7.6 User Capacity
  - 7.7 Operating Mode
    - 7.7.1 Overall
  - 7.8 Channel Width
    - 7.8.1 Overall
  - 7.9 802.11n Highest MCS Index

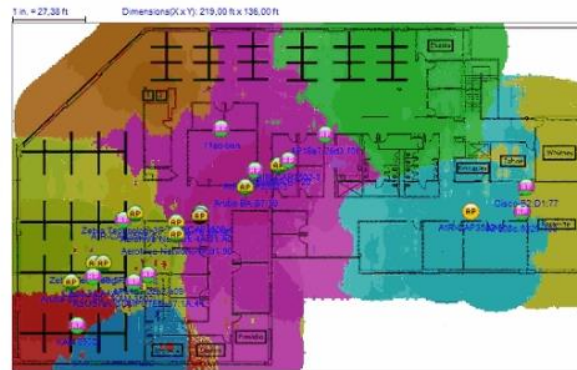
AirMagnet Survey

Sample Passive Project

Demo Passive Survey

## 6.1 Access Point Coverage Regions

The image below shows the areas covered by the access points (in dBm). The color shown represents the AP with the strongest signal in any given area. This map will give you a visual representation of the Wi-Fi coverage area for the AP's.



- |   |  |
|---|--|
| ■ Aerohive Network-4A:91:90 [00:19:77:4A:91:90] | ■ AIR-CAP3502-5 [58:BC:27:92:91:30]    |
| ■ Zebra Technology-3F:34:50 [00:23:68:3F:34:50] | ■ AIR-CAP3502-4 [58:BC:27:92:A4:E0]    |
| ■ KAM-3502i [E8:04:62:F7:EA:60]                 | ■ Apple-79:49:5E [24:A0:74:79:49:5E]   |
| ■ AIR-CAP3502-3 [58:BC:27:92:8B:10]             | ■ Aruba-BA-B7:20 [6C:F3:7F:BA:B7:20]   |
| ■ AP18e7.28d3.k0 [74:26:AC:14:21:AF]            | ■ Aruba-BA-B7:30 [6C:F3:7F:BA:B7:30]   |
| ■ Cisco-B2:D1:77 [50:17:FF:B2:D1:70]            | ■ APc08c.6020.733 [50:17:FF:B2:D1:7F]  |
| ■ APe4c7.22b2.a09 [34:DB:FD:24:A4:AF]           | ■ Apple-79:49:5F [24:A0:74:79:49:5F]   |
| ■ Cisco-24:A4:A7 [34:DB:FD:24:A4:A0]            | ■ 11ac-ben [50:17:FF:EB:51:7F]         |
| ■ AIR-CAP3502-4 [58:BC:27:92:A4:EF1]            | ■ ASUSTek COMPUTER-87:1A:44 [74:D0:2E] |



# Üzemeltetés









# Gyakran változó, egyre összetettebb környezeti hatások



# Gyakran változó, egyre összetettebb környezeti hatások



## Hiba esetén:

- ne essünk pánikba,
- aktiváljuk a repülő üzemmódot, minek hatására az eszköz minden rádiós és hálózati eszközt letilt
- számoljunk vérmérséklet szerint 10-ig vagy 30-ig
- kapcsoljuk le a repülési módot





- 802.11a/b/g/n/ac WiFi hálózatok feltérképezése
- Ideális AP elhelyezés és adási teljesítmény beállítás
- Lefedettségi vizsgálat
- Interferencia vizsgálata, behatárolás
- Jel-zaj viszony vizsgálat, roaming képesség ellenőrzés
- VoIP átvitel vizsgálat, RF spektrum analízis
- Erőforrás tervezés, hálózati szimuláció és optimalizálás
- Eltérő időben készült mérések különbségének vizuális megjelenítése
- Biztonságos hálózat kialakítása



# Szemléletváltás





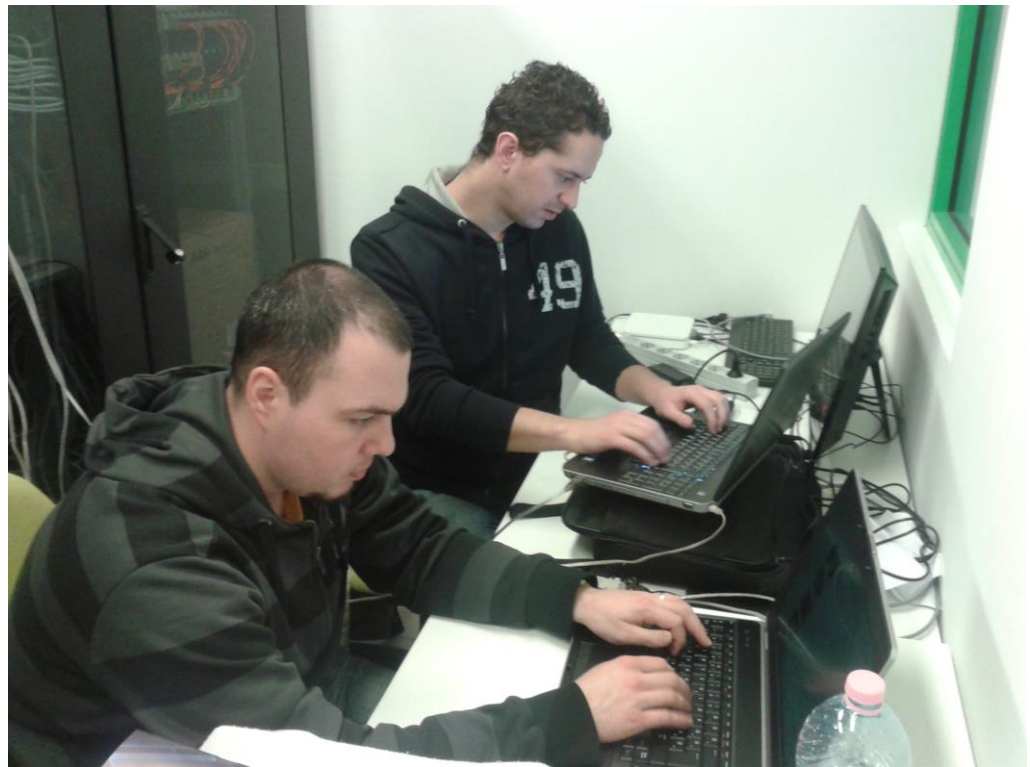
# Miben segíthetünk mi?

- Tervezés
- Felmérés és tervezés
- Kivitelezés
- Átadás előtti felmérés, dokumentálás
- Hibakeresés, megoldási javaslatok elkészítése
- Hibaelhárítás

Júniustól rendelkezésre áll:

**NETSCOUT AirMagnet Planner**

**NETSCOUT AirMagnet Survey**



# Szolgáltatásaink díjai:

- Projektvédelem esetén az árajánlat az általatok adott bemenő adatok alapján az AirMagnet Palannerrel segítségével készítjük el
- Rezsioradíj alapú elszámolás esetén:  
8000,- Ft/óra – kedvezmény + ÁFA (bevezető ár)
- Helyszíni felmérés és tervezés árajánlat alapján a fenti kedvezményes óradíj figyelembe vételével
- Eszköz vásárlás esetén a felmérés és tervezés díja részben jóváírásra kerülhet a vételárból és/vagy a telepítés díjából

- A szoftver megtekinthető a bemutató sarokban
- A technikai kérdésekre válaszol:

Bodogán Zsolt



Köszönöm a megtisztelő figyelmet!



K O M M U N I K Á C I Ó S   R E N D S Z E R E K B E N   G O N D O L K O D U N K