



Název projektu: **Návrh přístupových bodů pro B3 interna 2NP**


1. Záměr a popis návrhu bezdrátové sítě

Cílem návrhu je pokrytí prostor budovy B3 interna, umístěné v 2np. Návrh bere ohledy s budoucím umístění přístupových bodů dále jen AP, v ostatní patrech tedy 1np a 3np, tak aby nedocházelo k překrytí mezi patry.

Předpokladem pokrytí je využívání klientů k mobilnímu monitoringu a jako doplňkovou službou připojení k internetové síti

2. Základní parametry přístupových bodů

Návrh je dimenzován na mobilní zařízení. Čemuž odpovídá i navrhované pokrytí. Výkon přístupových bodů je 10mW pro pásmo 2.4GHz a 17mW pro pásmo 5GHz. Tyto hodnoty se mohou dle rušení a dosahů přístupových bodů měnit.

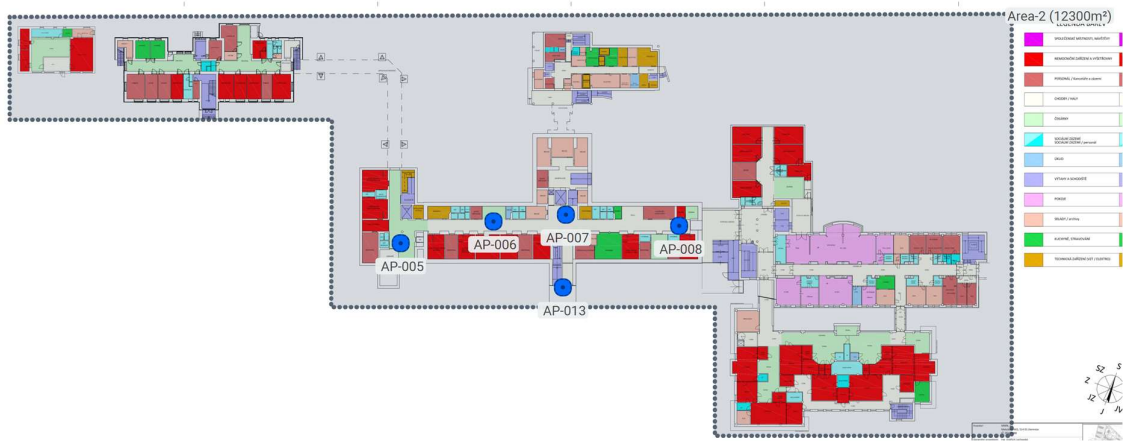
Nové navržené AP jsou označena symbolem .

3. Měřené prostory

Map	Jméno	Plocha oblasti
Popis projektu	Popis projektu	Popis projektu
	1.nadzemní podlaží	12,300 m ²
	2.nadzemní podlaží	10,575 m ²
	3.nadzemní podlaží	9,896 m ²

3.1. Měření a umístění přístupových bodů pro 1. nadzemní podlaží

Umístění přístupových bodů, měřená trasa



View as / Project Offset:	Mobile Device
---------------------------	---------------

Area-2 (12,300 m²)

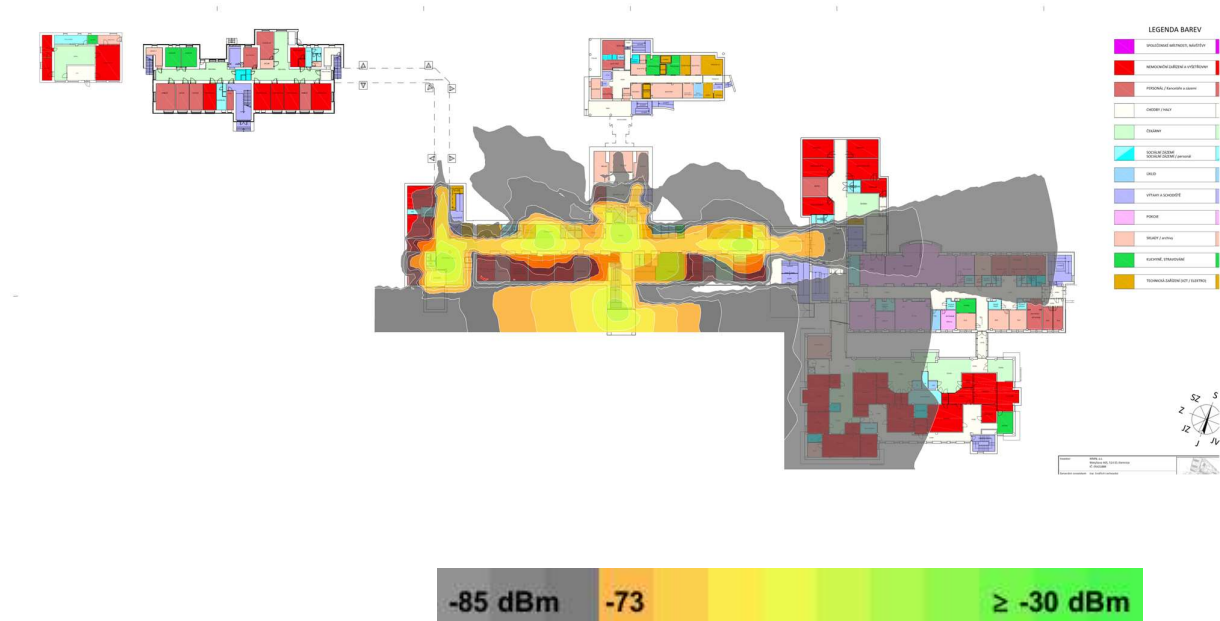
Coverage Requirement: Ekahau Best Practices		
2.4 GHz	Signal Strength Min	-73.0 dBm
	Signal-to-Noise Ratio Min	20.0 dB
	Data Rate Min	24 Mbps
	Channel Interference Max	2 at min. -85.0 dBm
	Round Trip Time (RTT) Max	200 ms
	Packet Loss Max	0.0 %
5 GHz	Signal Strength Min	-73.0 dBm
	Secondary Signal Strength Min	-67.0 dBm
	Signal-to-Noise Ratio Min	25.0 dB
	Data Rate Min	24 Mbps
	Channel Interference Max	1 at min. -85.0 dBm
	Round Trip Time (RTT) Max	200 ms
	Packet Loss Max	0.0 %
Capacity Requirement		

MMN - B3 Interna

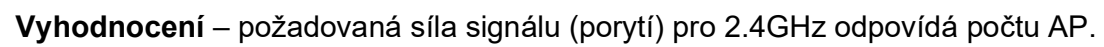
	No capacity devices for this area
Notes	

Síla signálu (Signal Strength) frekvenčního pásma 2.4 GHz

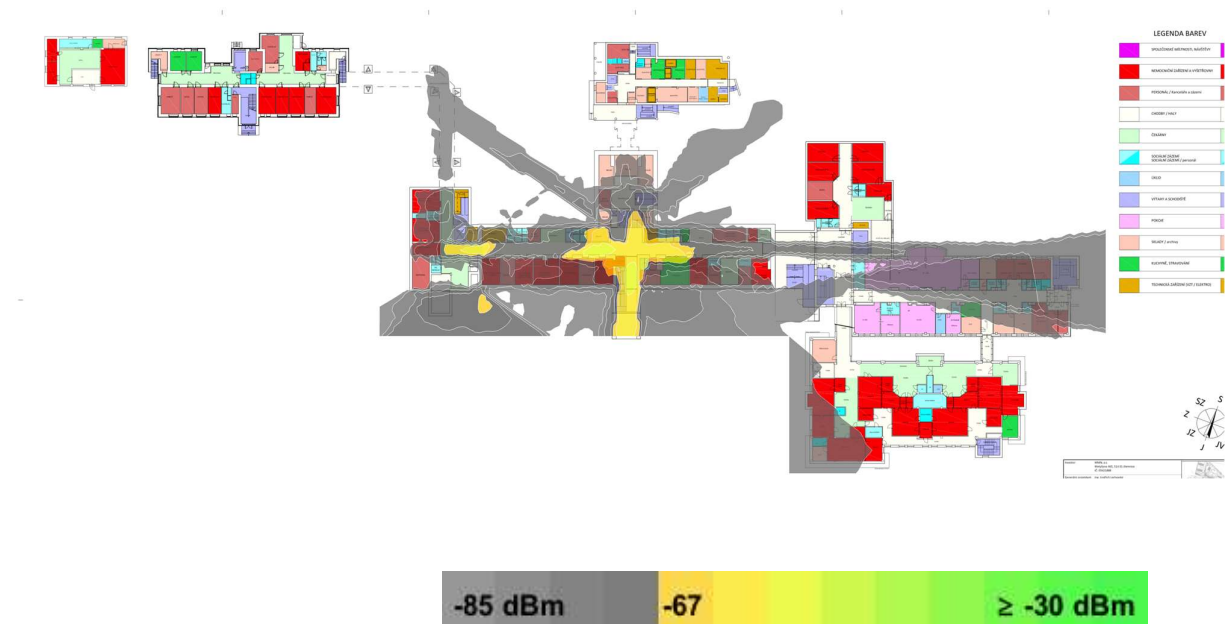
Síla signálu - někdy nazývaná pokrytí - je nejzákladnějším požadavkem bezdrátové sítě. Obecně platí, že nízká síla signálu znamená nespolehlivá připojení a nízkou propustnost dat.



Vyhodnocení – požadovaná síla signálu (pokrytí) pro 2.4GHz odpovídá počtu AP.



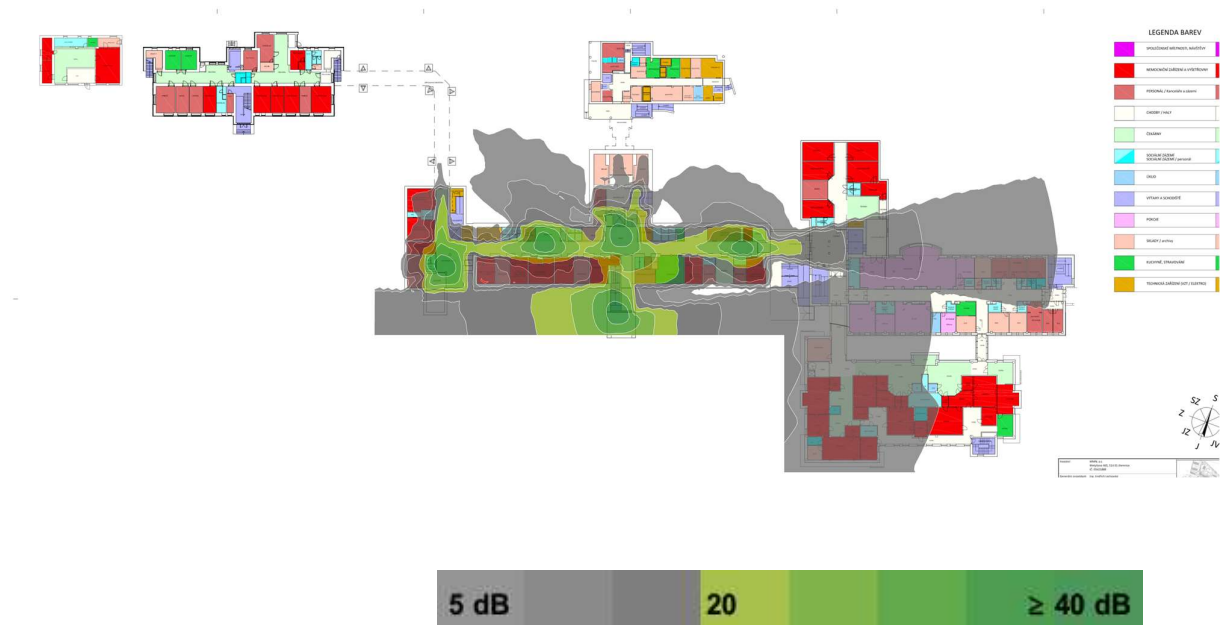
Sekundární síla signálu frekvenčního pásma 5 GHz



Vyhodnocení – požadovaná síla signálu (porytí) pro 2.4GHz odpovídá počtu AP..

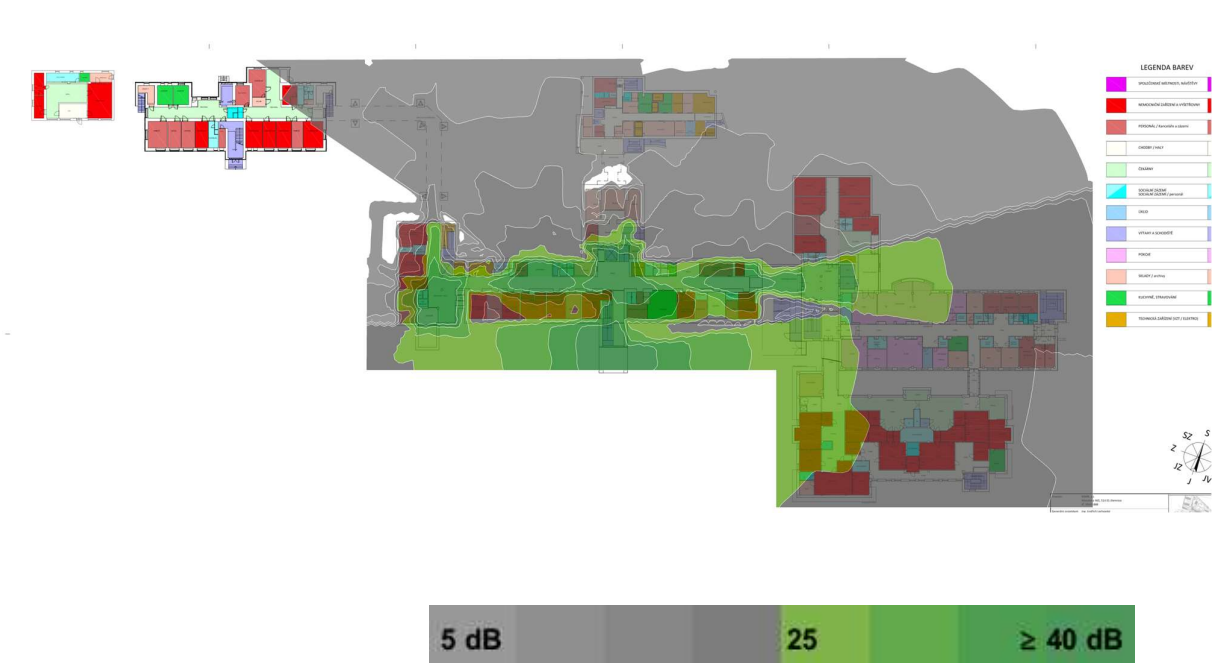
Poměr signálu k šumu (SNR) u frekvenčního pásma 2.4 GHz

Poměr signálu k šumu indikuje, o kolik je síla signálu silnější než šum (rušení spolukanálu). Aby byl přenos dat možný, musí být signál silnější než šum (SNR větší než nula). Pokud je signál sotva silnější než šum, může dojít k občasným výpadkům připojení.

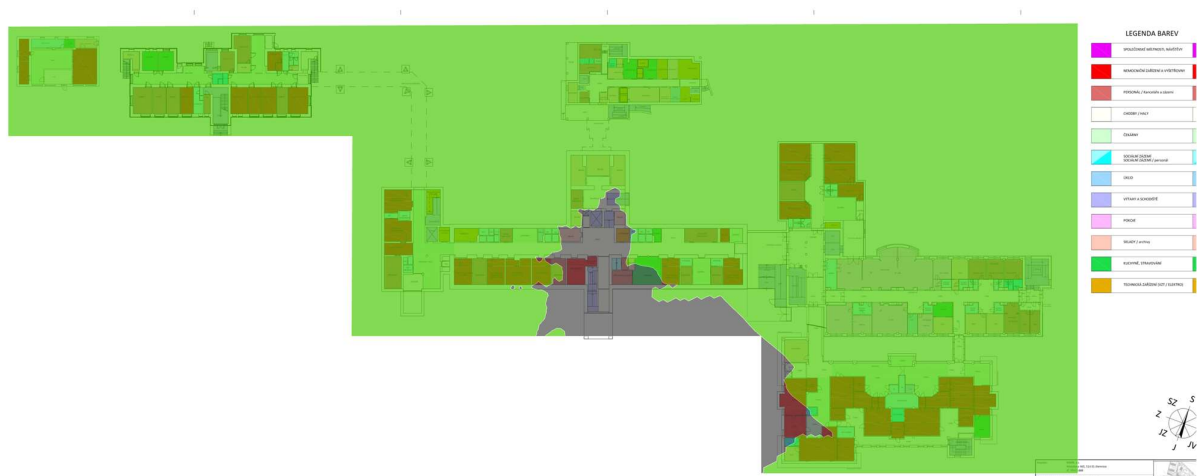


Vyhodnocení – SNR v době měření nebylo na špatné úrovni, ale vzhledem k vytíženosti (provozu) sítě, které byla malá (žádná), se dá tento stav očekávat

Poměr signálu k šumu (SNR) u frekvenčního pásma 5 GHz



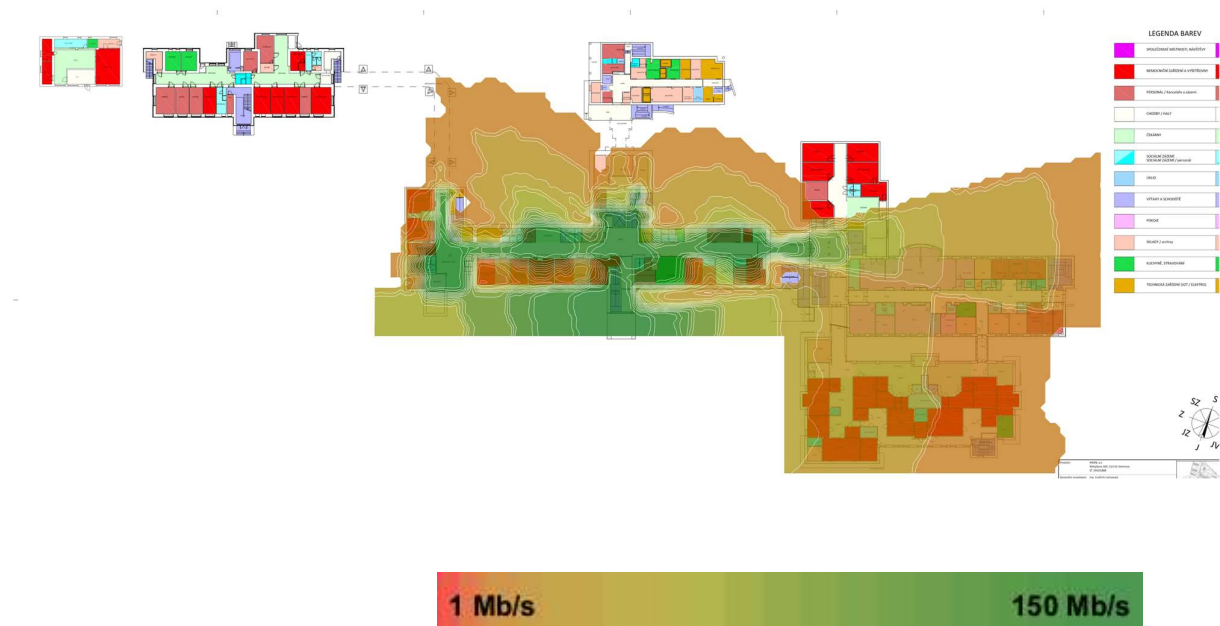
Rušení kanálů u frekvenčního pásma 5 GHz



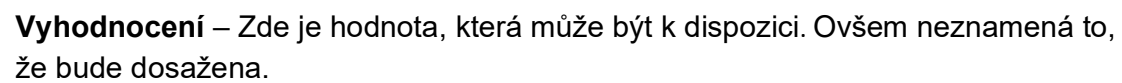
Vyhodnocení – Stejný stav jako u 2.4 GHz

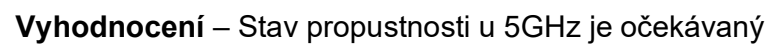
Rychlost přenosu u frekvenčního pásma 2.4 GHz

Rychlost přenosu dat je nejvyšší možná rychlost (měřená v megabitech za sekundu), při které budou bezdrátová zařízení přenášet data. Skutečná propustnost dat je obvykle přibližně polovina datové rychlosti nebo méně.



Vyhodnocení – Zde je hodnota, která může být k dispozici. Ovšem neznamená to, že bude dosažena.





MMN - B3 Interna

	Wi-Fi 4	4	10 mW	Fortinet FortiAP-221E 2.4GHz
	● Wi-Fi 5	108@40	50 mW	Fortinet FortiAP-221E 5GHz
	Off	-	-	Fortinet FortiAP-221E BLE
5	AP-013		Fortinet FortiAP-221E	
	Wi-Fi 4	4	10 mW	Fortinet FortiAP-221E 2.4GHz
	● Wi-Fi 5	44@40	50 mW	Fortinet FortiAP-221E 5GHz
	Off	-	-	Fortinet FortiAP-221E BLE



Vlastní přístupové body pro 1.nadzemní podlaží

Návrh přístupových bodů pro 1.nadzemní podlaží

AP #	Access Point			
1	AP-005		Fortinet FortiAP-221E	
	Wi-Fi 4	11	10 mW	Fortinet FortiAP-221E 2.4GHz
	Wi-Fi 5	60@40	50 mW	Fortinet FortiAP-221E 5GHz
	Off	-	-	Fortinet FortiAP-221E BLE
2	AP-006		Fortinet FortiAP-221E	
	Wi-Fi 4	11	10 mW	Fortinet FortiAP-221E 2.4GHz
	Wi-Fi 5	124@40	50 mW	Fortinet FortiAP-221E 5GHz
	Off	-	-	Fortinet FortiAP-221E BLE
3	AP-007		Fortinet FortiAP-221E	
	Wi-Fi 4	4	10 mW	Fortinet FortiAP-221E 2.4GHz
	Wi-Fi 5	44@40	50 mW	Fortinet FortiAP-221E 5GHz
	Off	-	-	Fortinet FortiAP-221E BLE
4	AP-008		Fortinet FortiAP-221E	
	Wi-Fi 4	4	10 mW	Fortinet FortiAP-221E 2.4GHz
	Wi-Fi 5	108@40	50 mW	Fortinet FortiAP-221E 5GHz
	Off	-	-	Fortinet FortiAP-221E BLE
5	AP-013		Fortinet FortiAP-221E	
	Wi-Fi 4	4	10 mW	Fortinet FortiAP-221E 2.4GHz
	Wi-Fi 5	44@40	50 mW	Fortinet FortiAP-221E 5GHz
	Off	-	-	Fortinet FortiAP-221E BLE

Měřené přístupové body pro 1.nadzemní podlaží

None.

3.2.Měření a umístění přístupových bodů pro 2.nadzemní podlaží

Umístění přístupových bodů, měřená trasa



View as / Project Offset:	Mobile Device
---------------------------	---------------

Area-1 (10,575 m²)

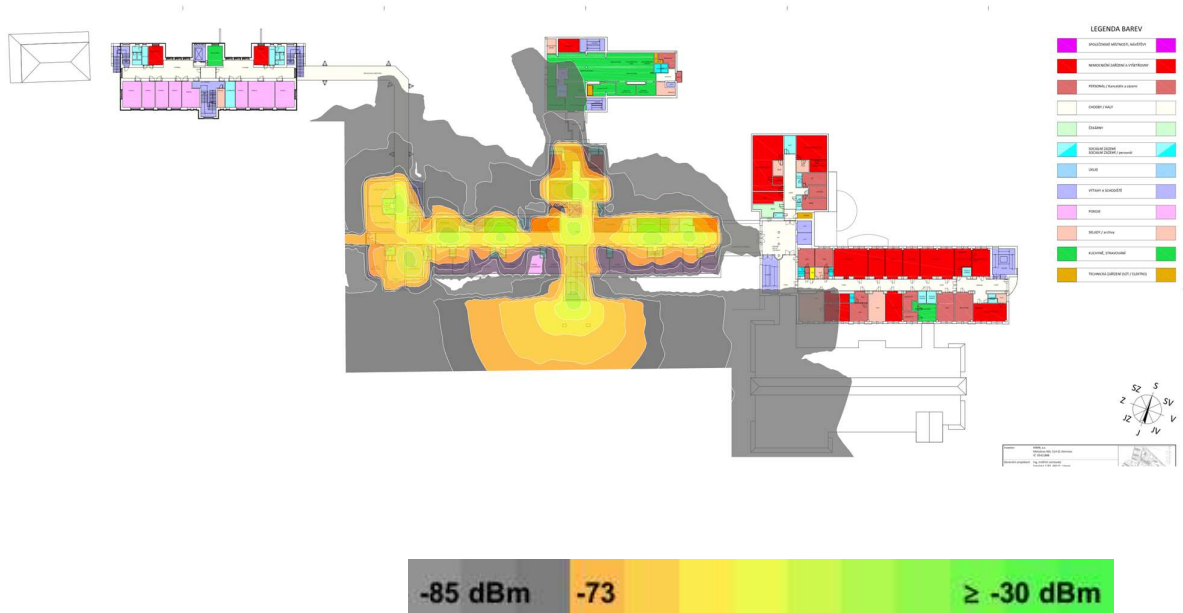
Coverage Requirement: Ekahau Best Practices		
2.4 GHz	Signal Strength Min	-73.0 dBm
	Signal-to-Noise Ratio Min	20.0 dB
	Data Rate Min	24 Mbps
	Channel Interference Max	2 at min. -85.0 dBm
	Round Trip Time (RTT) Max	200 ms
	Packet Loss Max	0.0 %
5 GHz	Signal Strength Min	-73.0 dBm
	Secondary Signal Strength Min	-67.0 dBm
	Signal-to-Noise Ratio Min	25.0 dB
	Data Rate Min	24 Mbps
	Channel Interference Max	1 at min. -85.0 dBm
	Round Trip Time (RTT) Max	200 ms
	Packet Loss Max	0.0 %
Capacity Requirement		

MMN - B3 Interna

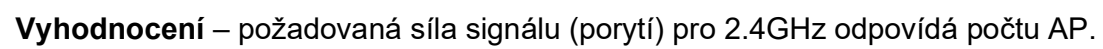
	No capacity devices for this area
Notes	

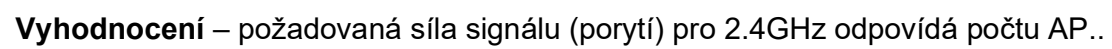
Síla signálu (Signal Strength) frekvenčního pásma 2.4 GHz

Síla signálu - někdy nazývaná pokrytí - je nejzákladnějším požadavkem bezdrátové sítě. Obecně platí, že nízká síla signálu znamená nespolehlivá připojení a nízkou propustnost dat.



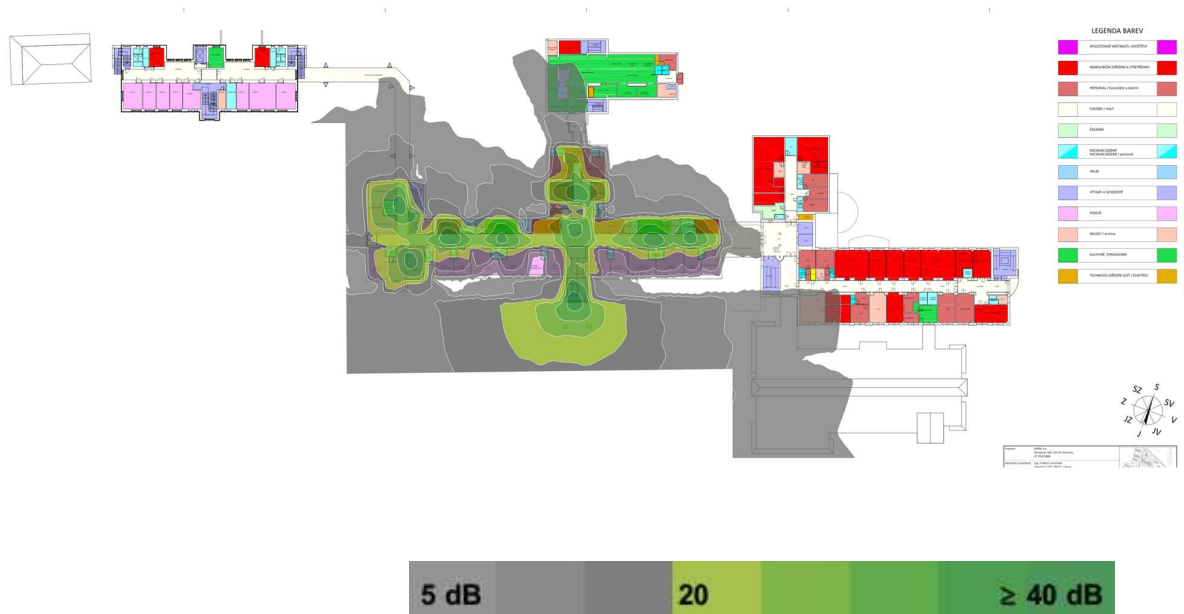
Vyhodnocení – požadovaná síla signálu (pokrytí) pro 2.4GHz odpovídá počtu AP.





Poměr signálu k šumu (SNR) u frekvenčního pásma 2.4 GHz

Poměr signálu k šumu indikuje, o kolik je síla signálu silnější než šum (rušení spolukanálu). Aby byl přenos dat možný, musí být signál silnější než šum (SNR větší než nula). Pokud je signál sotva silnější než šum, může dojít k občasným výpadkům připojení.



Vyhodnocení – SNR v době měření nebylo na špatné úrovni, ale vzhledem k vytiženosti (provozu) sítě, které byla malá (žádná), se dá tento stav očekávat

Poměr signálu k šumu (SNR) u frekvenčního pásma 5 GHz

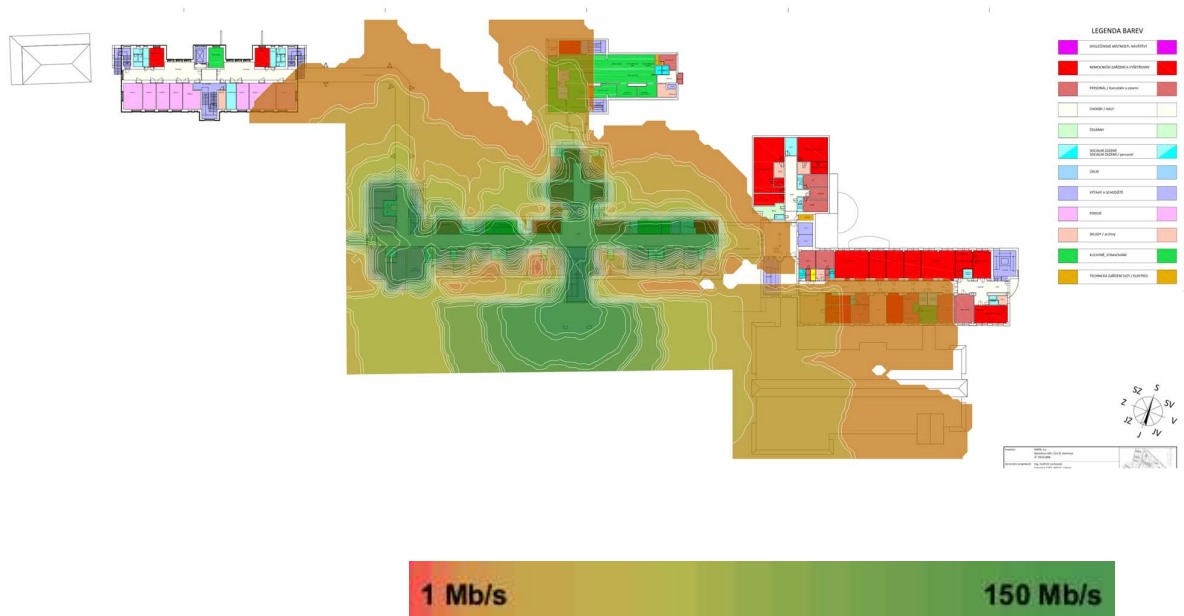




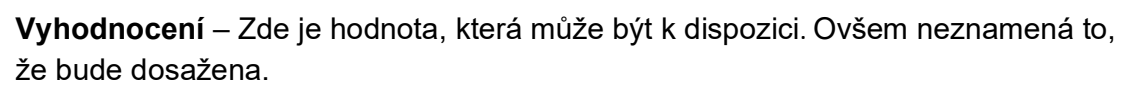


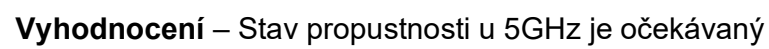
Rychlost přenosu u frekvenčního pásma 2.4 GHz

Rychlost přenosu dat je nejvyšší možná rychlost (měřená v megabitech za sekundu), při které budou bezdrátová zařízení přenášet data. Skutečná propustnost dat je obvykle přibližně polovina datové rychlosti nebo méně.



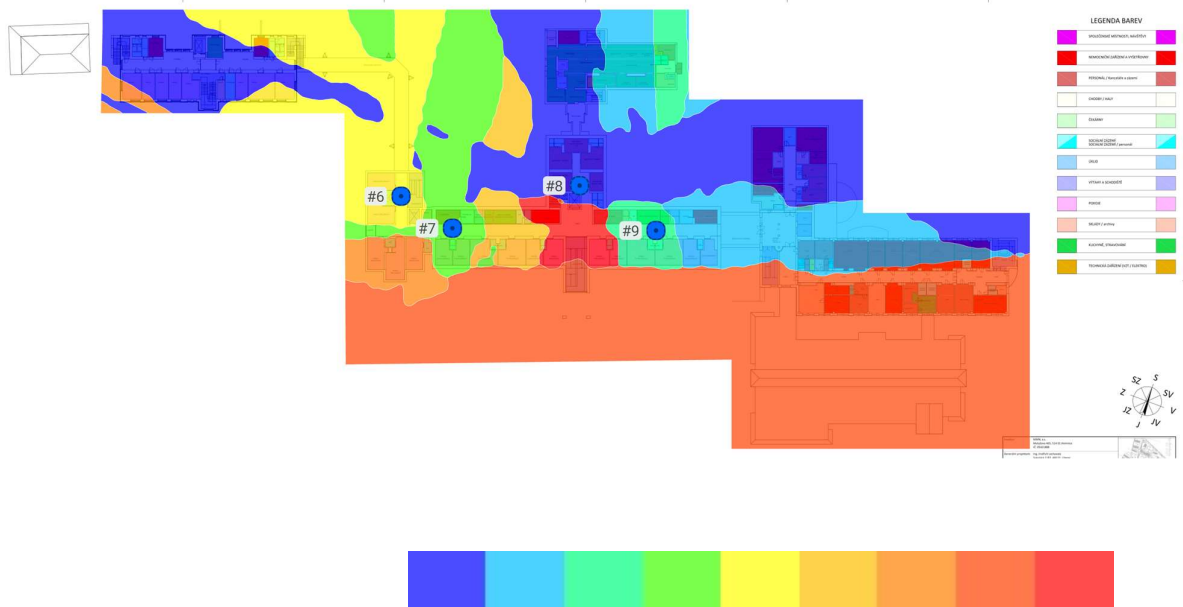
Vyhodnocení – Zde je hodnota, která může být k dispozici. Ovšem neznamena to, že bude dosažena.





Asociace k přístupovému bodu

Zobrazí přístupový bod, ke kterému je klientské zařízení přidruženo. Obrázek ukazuje předpokládanou asociaci - sílu signálu



AP #	Access Point			
6	AP-001		Fortinet FortiAP-221E	
	Wi-Fi 4	8	10 mW	Fortinet FortiAP-221E 2.4GHz
	● Wi-Fi 5	157@40	50 mW	Fortinet FortiAP-221E 5GHz
	Off	-	-	Fortinet FortiAP-221E BLE
7	AP-002		Fortinet FortiAP-221E	
	Wi-Fi 4	1	10 mW	Fortinet FortiAP-221E 2.4GHz
	● Wi-Fi 5	36@40	50 mW	Fortinet FortiAP-221E 5GHz
	Off	-	-	Fortinet FortiAP-221E BLE
8	AP-003		Fortinet FortiAP-221E	
	Wi-Fi 4	4	10 mW	Fortinet FortiAP-221E 2.4GHz
	● Wi-Fi 5	100@40	50 mW	Fortinet FortiAP-221E 5GHz
	Off	-	-	Fortinet FortiAP-221E BLE
9	AP-004		Fortinet FortiAP-221E	

MMN - B3 Interna

	Wi-Fi 4	11	10 mW	Fortinet FortiAP-221E 2.4GHz
	● Wi-Fi 5	132@40	50 mW	Fortinet FortiAP-221E 5GHz
	Off	-	-	Fortinet FortiAP-221E BLE

Vlastní přístupové body pro 2.nadzemní podlaží

Návrh přístupových bodů pro 2.nadzemní podlaží

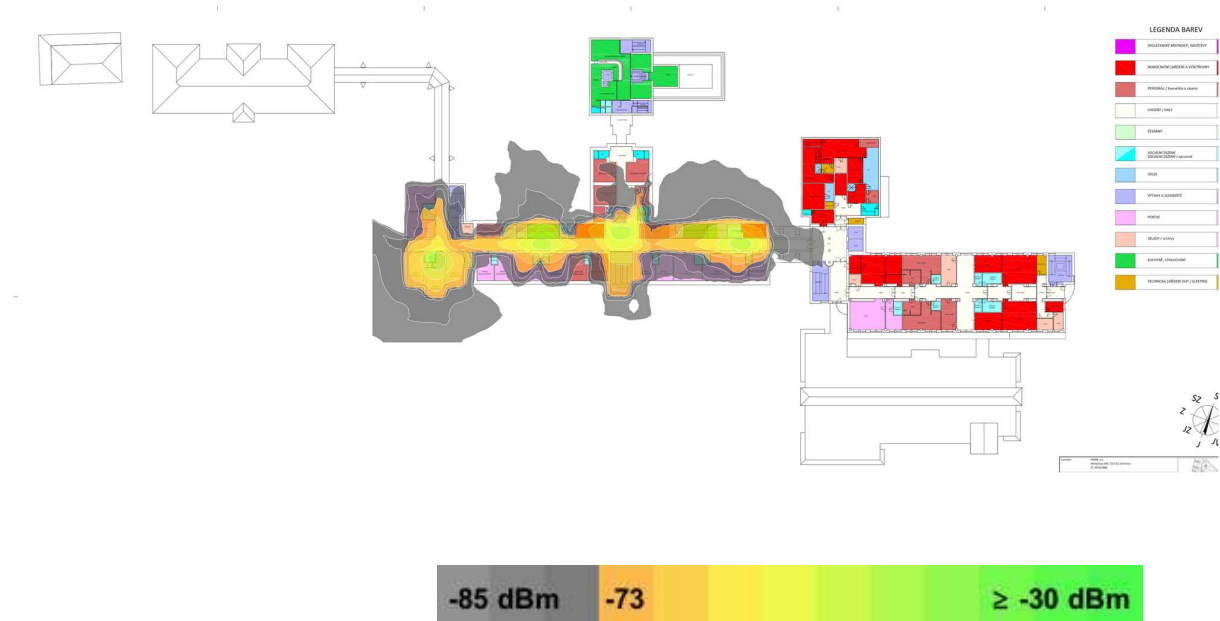
AP #	Access Point			
6	AP-001		Fortinet FortiAP-221E	
	Wi-Fi 4	8	10 mW	Fortinet FortiAP-221E 2.4GHz
	Wi-Fi 5	157@40	50 mW	Fortinet FortiAP-221E 5GHz
	Off	-	-	Fortinet FortiAP-221E BLE
7	AP-002		Fortinet FortiAP-221E	
	Wi-Fi 4	1	10 mW	Fortinet FortiAP-221E 2.4GHz
	Wi-Fi 5	36@40	50 mW	Fortinet FortiAP-221E 5GHz
	Off	-	-	Fortinet FortiAP-221E BLE
8	AP-003		Fortinet FortiAP-221E	
	Wi-Fi 4	4	10 mW	Fortinet FortiAP-221E 2.4GHz
	Wi-Fi 5	100@40	50 mW	Fortinet FortiAP-221E 5GHz
	Off	-	-	Fortinet FortiAP-221E BLE
9	AP-004		Fortinet FortiAP-221E	
	Wi-Fi 4	11	10 mW	Fortinet FortiAP-221E 2.4GHz
	Wi-Fi 5	132@40	50 mW	Fortinet FortiAP-221E 5GHz
	Off	-	-	Fortinet FortiAP-221E BLE

MMN - B3 Interna

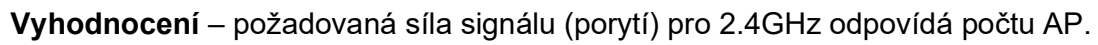
	No capacity devices for this area
Notes	

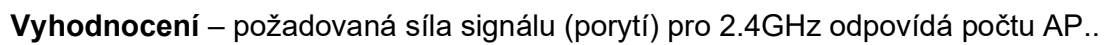
Síla signálu (Signal Strength) frekvenčního pásma 2.4 GHz

Síla signálu - někdy nazývaná pokrytí - je nejzákladnějším požadavkem bezdrátové sítě. Obecně platí, že nízká síla signálu znamená nespolehlivá připojení a nízkou propustnost dat.



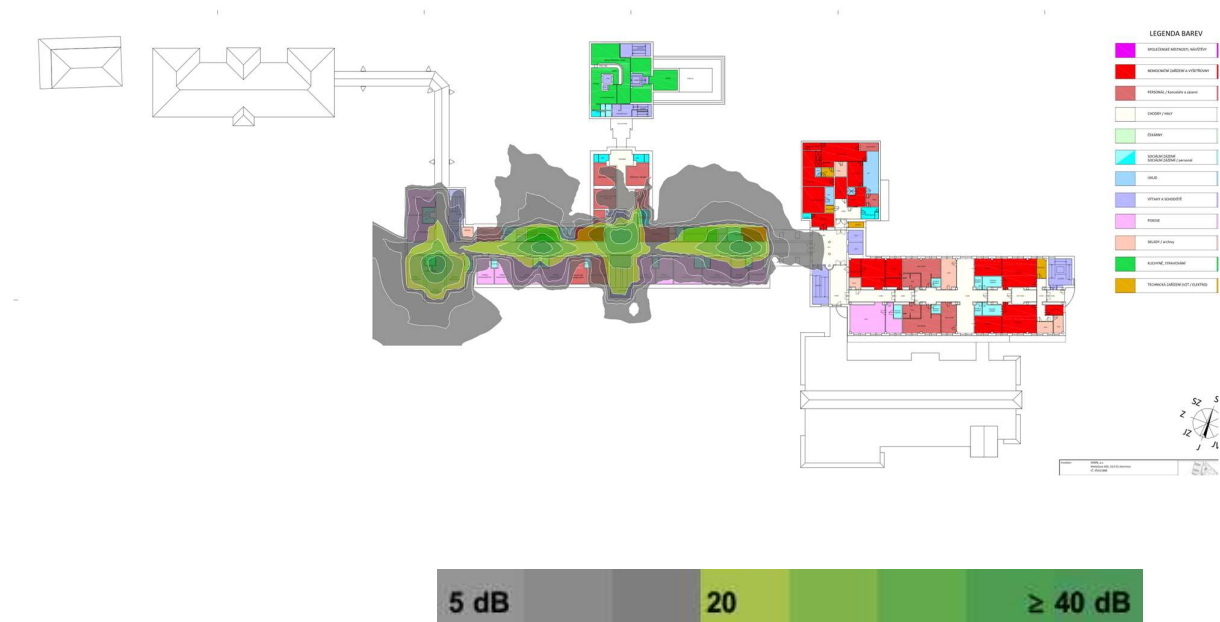
Vyhodnocení – požadovaná síla signálu (pokrytí) pro 2.4GHz odpovídá počtu AP.





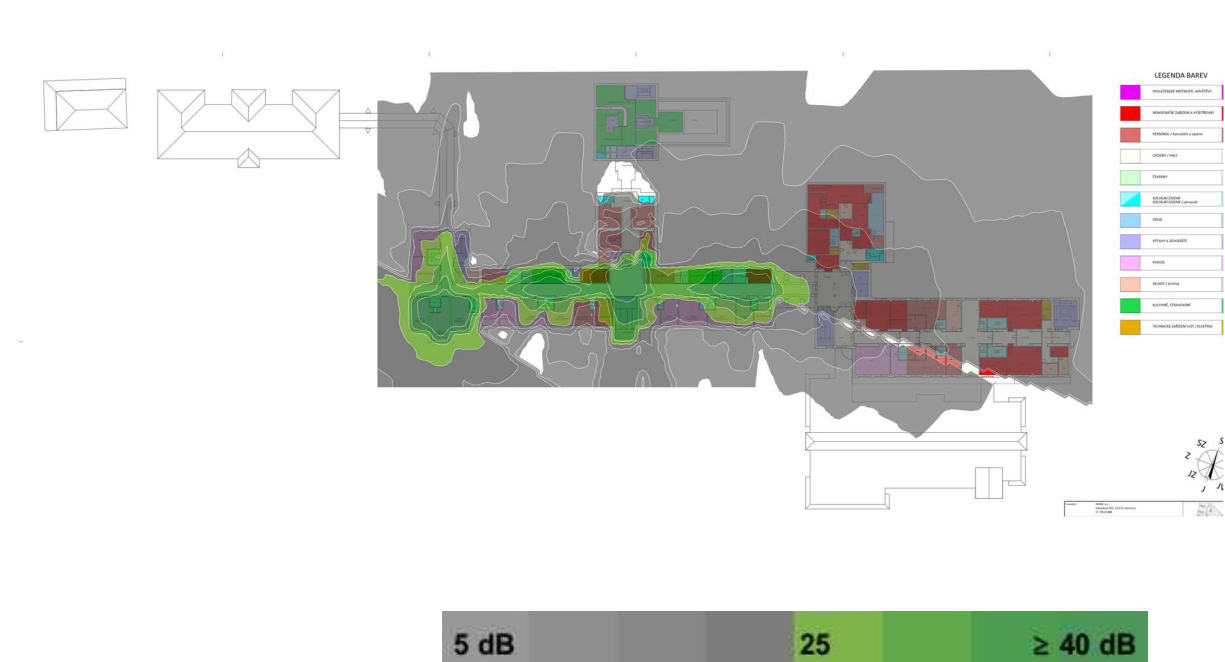
Poměr signálu k šumu (SNR) u frekvenčního pásma 2.4 GHz

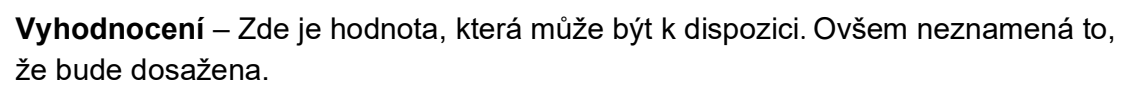
Poměr signálu k šumu indikuje, o kolik je síla signálu silnější než šum (rušení spolukanálu). Aby byl přenos dat možný, musí být signál silnější než šum (SNR větší než nula). Pokud je signál sotva silnější než šum, může dojít k občasným výpadkům připojení.



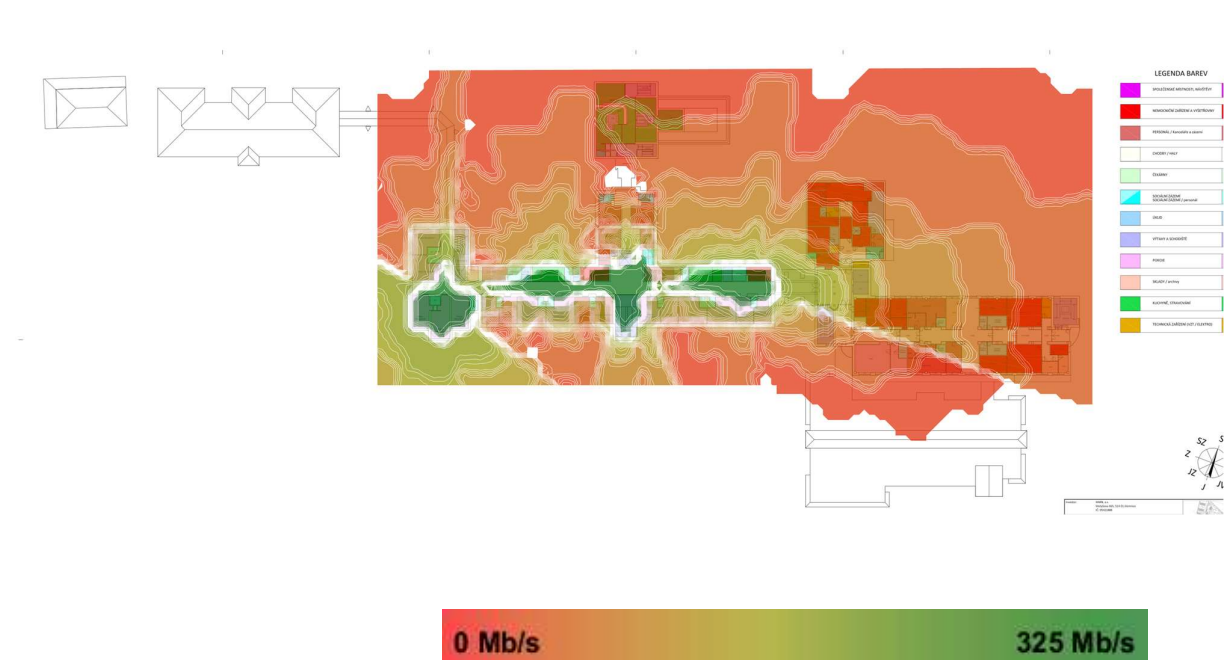
Vyhodnocení – SNR v době měření nebylo na špatné úrovni, ale vzhledem k vytíženosti (provozu) sítě, které byla malá (žádná), se dá tento stav očekávat

Poměr signálu k šumu (SNR) u frekvenčního pásma 5 GHz





Propustnost u frekvenčního pásma 5 GHz



Vyhodnocení – Stav propustnosti u 5GHz je očekávaný

Asociace k přístupovému bodu

Zobrazí přístupový bod, ke kterému je klientské zařízení přidruženo. Obrázek ukazuje předpokládanou asociaci - sílu signálu

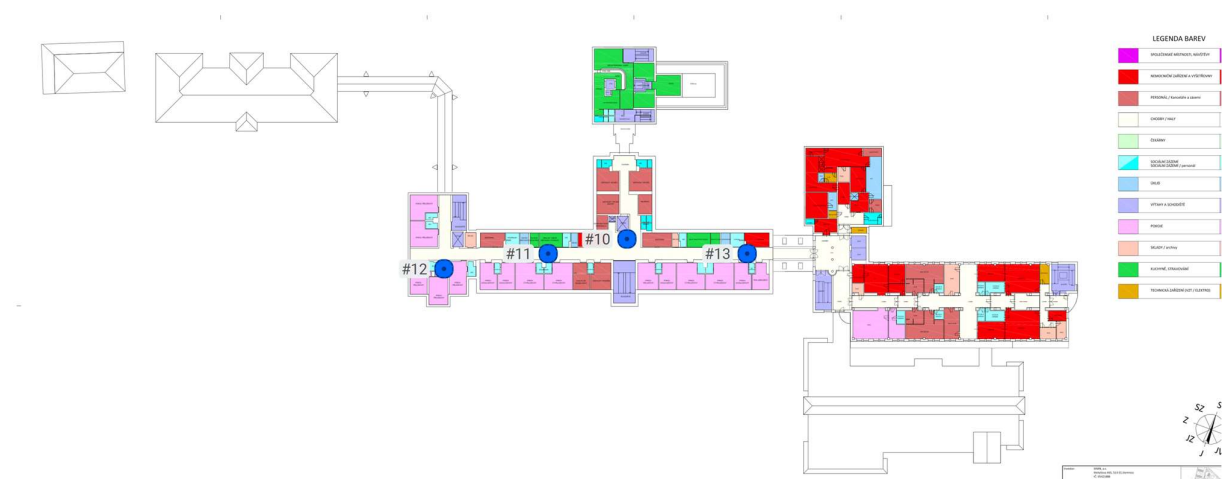


AP #	Access Point			
10	AP-009		Fortinet FortiAP-221E	
	Wi-Fi 4	11	10 mW	Fortinet FortiAP-221E 2.4GHz
	Wi-Fi 5	116@40	50 mW	Fortinet FortiAP-221E 5GHz
	Off	-	-	Fortinet FortiAP-221E BLE
11	AP-010		Fortinet FortiAP-221E	
	Wi-Fi 4	11	10 mW	Fortinet FortiAP-221E 2.4GHz
	Wi-Fi 5	149@40	50 mW	Fortinet FortiAP-221E 5GHz
	Off	-	-	Fortinet FortiAP-221E BLE
12	AP-011		Fortinet FortiAP-221E	
	Wi-Fi 4	4	10 mW	Fortinet FortiAP-221E 2.4GHz
	Wi-Fi 5	52@40	50 mW	Fortinet FortiAP-221E 5GHz
	Off	-	-	Fortinet FortiAP-221E BLE
13	AP-012		Fortinet FortiAP-221E	

MMN - B3 Interna

	Wi-Fi 4	4	10 mW	Fortinet FortiAP-221E 2.4GHz
	● Wi-Fi 5	36@40	50 mW	Fortinet FortiAP-221E 5GHz
	Off	-	-	Fortinet FortiAP-221E BLE

Přístupové body pro 3.nadzemní podlaží



Vlastní přístupové body pro 3.nadzemní podlaží

Návrh přístupových bodů pro 3.nadzemní podlaží

AP #	Access Point			
10	AP-009		Fortinet FortiAP-221E	
	Wi-Fi 4	11	10 mW	Fortinet FortiAP-221E 2.4GHz
	Wi-Fi 5	116@40	50 mW	Fortinet FortiAP-221E 5GHz
	Off	-	-	Fortinet FortiAP-221E BLE
11	AP-010		Fortinet FortiAP-221E	
	Wi-Fi 4	11	10 mW	Fortinet FortiAP-221E 2.4GHz
	Wi-Fi 5	149@40	50 mW	Fortinet FortiAP-221E 5GHz
	Off	-	-	Fortinet FortiAP-221E BLE
12	AP-011		Fortinet FortiAP-221E	
	Wi-Fi 4	4	10 mW	Fortinet FortiAP-221E 2.4GHz
	Wi-Fi 5	52@40	50 mW	Fortinet FortiAP-221E 5GHz
	Off	-	-	Fortinet FortiAP-221E BLE
13	AP-012		Fortinet FortiAP-221E	
	Wi-Fi 4	4	10 mW	Fortinet FortiAP-221E 2.4GHz
	Wi-Fi 5	36@40	50 mW	Fortinet FortiAP-221E 5GHz
	Off	-	-	Fortinet FortiAP-221E BLE

Měřené přístupové body pro 3.nadzemní podlaží

None.

[illegible]

4. Závěr, doporučení

Místa navržená pro přístupové body s danými parametry jsou vhodná pro většinu výrobců. Tudiž je možné zvolit jakéhokoli výrobce se stejnými, potažmo podobnými parametry. Umístění přístupových bodů, které jsou blíže u zdi přepokládáme vertikální umístění a u přístupových bodů umístěných uprostřed místnosti horizontální umístění.

Pro jednoduchost správy bezdrátového systému doporučujeme kontrolované řízení všech přístupových bodů od jednoho výrobce. Bude tím zajištěna integrita systému a tím i celá dostupnost služby. V tomto duchu by bylo vhodné volit i část sítě LAN. Tato varianta bude nastávat v místech, kde už nyní není dostatek prostředků pro připojení do LAN.

Nastavení bezdrátové sítě doporučujeme segmentovat do oddělených VLAN a SSID, která by se měla rozdělit na zaměstnaneckou, servisní a hostovskou síť. Pro zaměstnaneckou síť doporučujeme pokročilejší možnosti přístupu do sítě např. formou 802.1x opřenu o stávající WinServer a jenom NPS (Radius).