

OBSAH

1	ÚVOD.....	3
1.1	Výchozí podklady a jejich zohlednění v dokumentaci	3
1.2	Účel dokumentace	3
1.3	Charakteristika provozu a prostředí technologie	3
1.4	Začátek, konec a průběh provozních a distribučních tras rozvodů	3
2	ZÁMĚR INVESTORA	3
3	AKTUÁLNÍ STAV	4
	Pasivní síťové prvky (optická a metalická vedení):	4
	Aktivní síťové prvky (LAN přepínače a routery):	5
	Bezdrátová síť (WiFi):.....	6
	Serverová infrastruktura:	6
4	POPIS NOVÉHO TECHNICKÉHO ŘEŠENÍ	7
5	OFFLINE SIMULACE POKRYTÍ WIFI SIGNÁLEM.....	9
5.1	Simulace pokrytí 1.NP budova SO01 – 2.4GHz a 5GHz	9
5.2	Simulace pokrytí 2.NP budova SO01 – 2.4GHz a 5GHz	10
5.3	Simulace pokrytí 3.NP budova SO01 – 2.4GHz a 5GHz	11
5.4	Simulace pokrytí 1.NP budova SO02 + tělocvična – 2.4GHz a 5GHz	12
5.5	Simulace pokrytí 2.NP budova SO02 + tělocvična – 2.4GHz a 5GHz	12
5.6	Simulace pokrytí 2.NP budova školky – 2.4GHz a 5GHz.....	13
6	VYSVĚTLIVKY	14
6.1	Síla signálu	14
6.2	Charakteristika vysílacích antén měřených AP	14
6.3	Vysílací výkon simulovaných AP	14
7	TECHNICKÉ INFORMACE K NAVRHOVANÉ WIFI TECHNOLOGII.....	15
8	POPIS STANDARDŮ INSTALACE	16
8.1	Kontrola stavební připravenosti	16
8.2	Technologické postupy	16
8.3	Závěrečné ladění a testování funkčnosti zařízení	17
9	POŽADAVKY A NÁROKY NA PROFESE	17
9.1	Ochrana před úrazem elektrickým proudem	17
9.2	Určení prostředí	17
9.3	Protipožární opatření	17
9.4	Péče o životní prostředí	17
9.5	Požadavky na jiné technologie	18
9.5.1	Požadavky na profesi silnoproud.....	18
9.5.2	Obecné zásady pro profesi silnoproud	18
9.6	Nároky na providera	18
10	SERVIS.....	18
10.1	Preventivní prohlídka (Profylaxe).....	18
11	ZÁVĚR.....	18

1 ÚVOD

1.1 Výchozí podklady a jejich zohlednění v dokumentaci

- Stavební dokumentace - naskenované podklady poskytnuté investorem
- Požadavky investora a uživatele

1.2 Účel dokumentace

Projekt je zpracován na úrovni projektové dokumentace pro výběr dodavatele s rozšířením na prováděcí dokumentaci. Tato technická zpráva popisuje navržené systémy a vysvětluje jejich funkcionalitu. Cílem je celková rekonstrukce metalické počítačové sítě, instalace nových aktivních síťových prvků 1 Gbps s možností managementu, členění do virtuálních sítí (VLAN), podporou prioritizace provozu (QoS), s možností napájení určených zařízení skrze datový kabel (PoE), s rezervou cca 20% volných portů v síťových přepínačích. Vybudování robustní bezdrátové sítě 802.11ac ve frekvenčních pásmech 2,4 a 5 GHz pokrývající požadované části budovy.

Součástí projektu není řešení a nacenění potřebných prací profese silnoproud, škola bude silnoproud realizovat sama prostřednictvím místních zdrojů.

1.3 Charakteristika provozu a prostředí technologie

Zařízení může být umístěno pouze v prostorách a prostředích, které jsou stanoveny limity výrobce a jeho technickými podmínkami. Z hlediska životnosti se nedoporučuje zvýšená prašnost, vlhkost, extrémně zvýšená teplota a otřesy. Pro provoz se orientačně předpokládá teplota v rozmezí 0 až +25°C, relativní vlhkost max. 65%. Veškerý návrh technologie, kabelových a signálových tras je navržen dle dotčených bezpečnostních norem.

1.4 Začátek, konec a průběh provozních a distribučních tras rozvodů

Komponenty LAN a WIFI systému jsou mezi sebou propojeny kabelovými trasami pro přenos dat. Současně je celá technologie napojena na systém napájení. Napájení bude realizováno profesí silnoproud (není součástí tohoto projektu).

2 ZÁMĚR INVESTORA

- rozšíření a modernizace síťové infrastruktury pro potřeby cca 300 uživatelů
- konsolidace stávajících a instalace nových aktivních síťových prvků 1 Gbps s možností managementu, členění do virtuálních sítí (VLAN), podporou prioritizace provozu (QoS), s páteřním propojením optic-kými kabely alespoň 1 Gbps, s rezervou cca 15% volných portů v síťových přepínačích
- vybudování robustní bezdrátové sítě 802.11ac pokrývající všechny chodby, učebny a další požadované části budovy, aktuálně s negarantovanou minimální datovou propustností na klienta, bez nároků na pokrytí vysoké koncentrace klientů s vysokými požadavky na přenos multimediálního obsahu, s centralizovaným řízením bezdrátové sítě WLAN kontrolérem nebo pomocí hostované služby, s možností napájení přístupových bodů skrze datový kabel (PoE)
- zajištění kontroly nad webovým obsahem dostupným z lokální sítě pomocí webového filtru
- zajištění krátkodobého napájení páteřních prvků síťové infrastruktury v případě výpadku proudu

3 AKTUÁLNÍ STAV

Pasivní síťové prvky (optická a metalická vedení):

Budovy základní školy

- v komplexu školy existuje systematicky budovaná a funkční LAN infrastruktura
- pasivní i aktivní LAN prvky nejsou v budově umístěny v dedikované místnosti s kontrolovaným přístupem a řízeným provozním prostředím
- současná topologie a kapacita LAN infrastruktury neumožňuje jednoduché doplnění a rozšíření, v budově se nachází několik nekoncepčně umístěných částí sítě s desktopovými LAN přepínači s LAN kabely vedoucími přímo ze zdi/lišty do LAN přepínačů
- stávající aktivní prvky jsou umístěny v několika nástěnných rozvaděcích střední velikosti, které jsou již nyní zcela zaplněny
- ve stávajících rozvaděcích jsou LAN kabely ukončeny v patchpanelech
- propojení dvou rozvaděčů v ZŠ a připojení MŠ je realizováno pomocí páru multimode optických ka-belů s koncovkami ST
- existující LAN kabely jsou vedeny nejkratší cestou plastovými nástěnnými lištami nebo zdmi bez další rezervy, v některých částech budovy chybí části lištového systému nebo jsou poškozeny
- případný nežádoucí souběh LAN kabeláže s vedením 230 V nebyl cíleně prověřován, minimálně v některých místnostech jsou zjevně LAN kabely vedeny plastovou lištou spolu se silovými vodiči
- v některých částech budovy jsou použity LAN kabely ve specifikaci CAT5, tedy pouze pro nedostačující rychlost 100 Mbps
- naprostá většina LAN kabelů v budově je ve specifikaci CAT5e, jsou neznámého stáří a neznámé kvality, v případě jejich použití v inovované infrastruktuře je nutné ověřit jejich parametry měření
- LAN zásuvky v budově nemají v místnostech unifikované umístění, nacházejí se převážně v blízkosti počítače, typicky jedna plně osazená LAN dvojzásuvka na místnost
- v některých místnostech LAN zásuvky zcela schází (např. zatím nebyly nainstalovány po rekonstrukci místnosti)
- do některých místností je v současnosti přiveden pouze jeden LAN kabel, některé další místnosti mají vzhledem k počtu uživatelů a instalované techniky nedostatečný počet LAN zásuvek (často řešeno desktopovými LAN přepínači), v několika místnostech není LAN dostupná vůbec
- stav mnoha LAN zásuvek je havarijní

Budova mateřské školy

- v budově školky existuje systematicky budovaná a funkční LAN infrastruktura
- pasivní i aktivní LAN prvky nejsou v budově umístěny v dedikované místnosti s kontrolovaným přístupem a řízeným provozním prostředím
- současná topologie LAN infrastruktury omezeně umožňuje jednoduché doplnění a rozšíření
- stávající aktivní prvky jsou vhodně umístěny v jednom centrálním nástěnném rozvaděči střední velikosti, který disponuje dostatečným volným místem pro plánované rozšíření infrastruktury
- všechny LAN kabely jsou v rozvaděči ukončeny v patchpanelech

- existující LAN kabely jsou vedeny nejkratší cestou zdmi, na několika místech jsou LAN kabely koncových zařízení vedeny od LAN zásuvek ve zdech nedostatečně kapacitními plastovými lištami
- případný nežádoucí souběh LAN kabeláže s vedením 230 V nebyl prověřován
- LAN kabely v budově jsou ve specifikaci CAT5e, jsou pravděpodobně relativně nové, přesto doporučuji před jejich použitím v rozšířené infrastruktuře ověřit jejich parametry měření
- LAN zásuvky v budově mají v místnostech unifikované umístění
- v některých místnostech LAN zásuvky zcela schází, v některých místnostech je jejich počet nedostatečný
- stav instalovaných LAN zásuvek je dobrý

Aktivní síťové prvky (LAN přepínače a routery):

- připojení k síti Internet je realizováno prostřednictvím nespecifikované technologie nesymetrickou rychlostí 50/2 Mbps
- funkci hlavního směrovače (routeru) a brány se službami DHCP a DNS v současnosti vykonává zařízení Mikrotik, které je svými parametry minimálně na hraně pro plánovaný počet uživatelů počítačové sítě
- instalován je produktový mix 1 Gbps a 100 Mbps LAN přepínačů, pouze některé z nich disponují možností správy, rozdělení sítě pomocí virtuálních sítí (VLAN) a dalšími funkcemi požadovanými v plánované infrastruktuře
- s výjimkou LAN přepínačů napájejících kamerový systém žádný další neumožňuje napájení zařízení z datového kabelu (PoE)
- v některých místnostech jsou na vybavení místnosti volně položené, za účelem navýšení počtu připojitelných zařízení a jako přístupové, základní LAN přepínače bez možnosti správy, většina z nich s rychlostí pouze 100 Mbps
- ve stávajících LAN přepínačích je nedostatečný počet volných portů pro připojení dalších LAN zásuvek, bezdrátových přístupových bodů, apod.
- převodníky z optiky na metaliku jsou pomalé 100 Mbps konvertory Allied Telesys AT-MC101XL
- na nástěnném stojanu (označen DR1) v místnosti infocentra je položen moderní kontrolér bezdrátové sítě Hewlett-Packard HPE 830 Unified Wired-WLAN Switch s osmi portovým 1 Gbps LAN přepínačem, podporou napájení zařízení z datového kabelu PoE+ a dvou SFP combo portů, který obsluhuje dva bezdrátové přístupový bod HP umístěný v jeho blízkosti (pozn. tento kontrolér může být použit pouze pro infrastrukturu bezdrátové sítě na platformě Hewlett-Packard)
- výjimku z předchozích konstatování (kromě konvertorů z optiky) tvoří aktivní prvky LAN instalované v budově MŠ, které disponují dostatečnou rychlostí, funkcemi i počtem volných portů

Bezdrátová síť (WiFi):

- potřeba bezdrátového připojení je ve většině případů řešena ad-hoc
- bezdrátová síť není v současnosti využívána pro výuku
- s jedinou výjimkou, kontrolérem bezdrátové sítě HP 830 z enterprise segmentu a k němu připojených kompatibilních přístupových bodů, jsou jako přístupové body používána zařízení pro segment domácnosti, nevyhovujících provozních vlastností, bez možnosti připojení požadovaného počtu aktivních uživatelů (aktuálně cca do 5-ti aktivních klientů na AP), neumožňující centrální řízení, správu a údržbu, nepodporující rozdělení bezdrátových sítí dle účelu použití a případnou centralizovanou autentifikaci uživatelů, což přináší bezpečnostní rizika a zvýšené nároky na správu bezdrátové sítě

Serverová infrastruktura:

- Zadavatel v nedávné době zprovoznil adresářovou službu Microsoft Active Directory na jediném, spíše méně výkonném hardware (HP PoLiant ML110 G7, Windows Server 2008 R2) a postupně tuto technologii ve škole zavádí. Pro autentifikaci uživatelů bezdrátové sítě by měl být výkon hardware dosta-tečný. Doporučuji dodatečně ověřit konkrétní parametry hardware (především RAM a redundantní dis-kový subsystém) a doplnit infrastrukturu o druhý kontrolér domény pro případ výpadku prvního.
- souborové služby jsou realizovány prostřednictvím NAS Synology
- žádné další významné serverové služby současná infrastruktura neposkytuje

4 POPIS NOVÉHO TECHNICKÉHO ŘEŠENÍ

Jedná se o komplex budov základní školy, tělocvičny, oddáleného pracoviště základní školy a budova mateřské školky.

Strukturovaná kabeláž

Veškerá stávající LAN kabeláž (včetně lišt) bude demontována a nahrazena novou kabeláží v provedení CAT6 + optikou, včetně nových lišt, prostupů a následného začištění (v části místností bude možné využít stávající lišty). Stávající optický propoj mezi budovami bude využit i v nově budované infrastruktuře.

Hlavní technologie LAN+WIFI bude umístěna v racku RA1, z tohoto racku budou provedeny hvězdicově centrální optické rozvody do podružných racků rozmístěných po škole (celkem se jedná o hlavní rack RA1 a dalších 7 podružných racků). Část stávajících racků bude využit. Rozvody optické kabeláže budou realizovány 4 vláknovým optickým kabelem, v provedení multimode (nyní bude využito 1 vlákno, 3 vlákna budou rezervní). Optická kabeláž bude v racku RA1 zakončena optickou vanou, v podružných rackech bude vlákno zapojeno přímo do aktivního prvku v racku pomocí SFT transmitteru. Horizontální kabeláž z podružných racků ke koncovým prvkům (datové dvojzásuvky, access pointy) bude vedena metalickou kabeláží v provedení UTP CAT6. Datové dvojzásuvky v místnostech budou vždy umístovány do blízkosti stávajících 230V zásuvek. Nové rozvody budou splňovat parametry 1GB sítě.

V budově mateřské školky bude nově instalována pouze wifi technologie. Strukturovaná kabeláž se zásuvkami bude ponechána stávající.

Topologie zapojení aktivních prvků

Hlavní přívod veřejného internetu od providera bude zapojen na HW firewall jednotku umístěnou v racku RA1. Za firewall jednotkou bude zapojen optický switch a následně skrze optickou kabeláž budou zapojeny 24p nebo 48p metalické switchy v podružných rackech. Z metalických switchů budou zapojeny datové dvojzásuvky a access pointy (access pointy budou napájeny pomocí PoE ze switchů).

Síť bude rozdělena do 3 logických částí tak, aby umožnila nastavit různé pravidla přístupu do místní sítě a Internetu pro zaměstnance, studenty a hosty.

- Učitelé a další personál, bude přistupovat pomocí VLAN a routování ke zdrojům v LAN a filtrovaný (s benevolentnějšími pravidly) či nefiltrovaný přístup na Internet.
- Žáci budou přistupovat pomocí VLAN a routování, studenti (zařízení, resp. drátové a bezdrátové sítě sloužící přímo pro výuku) budou mít filtrovaný přístup na Internet a budou mít přístup k výukovým zdrojům v LAN (fileservery a další aplikace).
- Hostovská (Guest) WiFi síť pro pouhý filtrovaný pomalý přístup na Internet, bez přístupu k zdrojům v lokální síti (fileservery apod.) = studenti, učitelé a návštěvníci se svými mobily apod..

Bezdrátové přístupové body v uvažovaném počtu je nezbytně nutné řídit kontrolérem bezdrátové sítě (WLAN Controller), jenž umožní inteligentní automatické přizpůsobování bezdrátové sítě aktuálním podmínkám, umožní jednoduché nasazení nových přístupových bodů, jejich jednoduchou správu a monitoring. Kontrolér bezdrátové sítě by měl umožňovat autentifikaci klientů oproti adresářové službě (např. Microsoft Active Directory) nebo jinému seznamu uživatelů (RADIUS server). Pro velmi pravděpodobné daleko větší budoucí využívání výukového obsahu umístěného na síti Internet a pravděpodobný přesun řady výukových aplikací do prostředí cloudu je třeba navýšit rychlost připojení k síti Internet alespoň na symetrických 100 Mbps.

Instalované aktivní síťové prvky budou v provedení 1 Gbps s možností rozšířené administrace, členění sítě do virtuálních sítí (VLAN). Pro bezproblémové fungování rozšířené síťové infrastruktury bude osazen router schopný odbavovat požadavky sítě s internetovým připojením výhledově min. 100 Mbps a lokální sítí s 700+ klienty, s podporou virtuálních sítí (VLAN).

Jištění proti výpadku proudu

Kritické části systému budou jištěny pomocí UPS jednotek proti výpadku proudu. Při výpadku proudu by měly navržené UPS jednotky udržet systém v provozu po dobu min. 3-5 minut. V racku RA1 bude umístěna UPS jednotka o minimální velikosti 2200VA a v podružných rackech UPS jednotky o velikosti 750VA.

Webový filtr

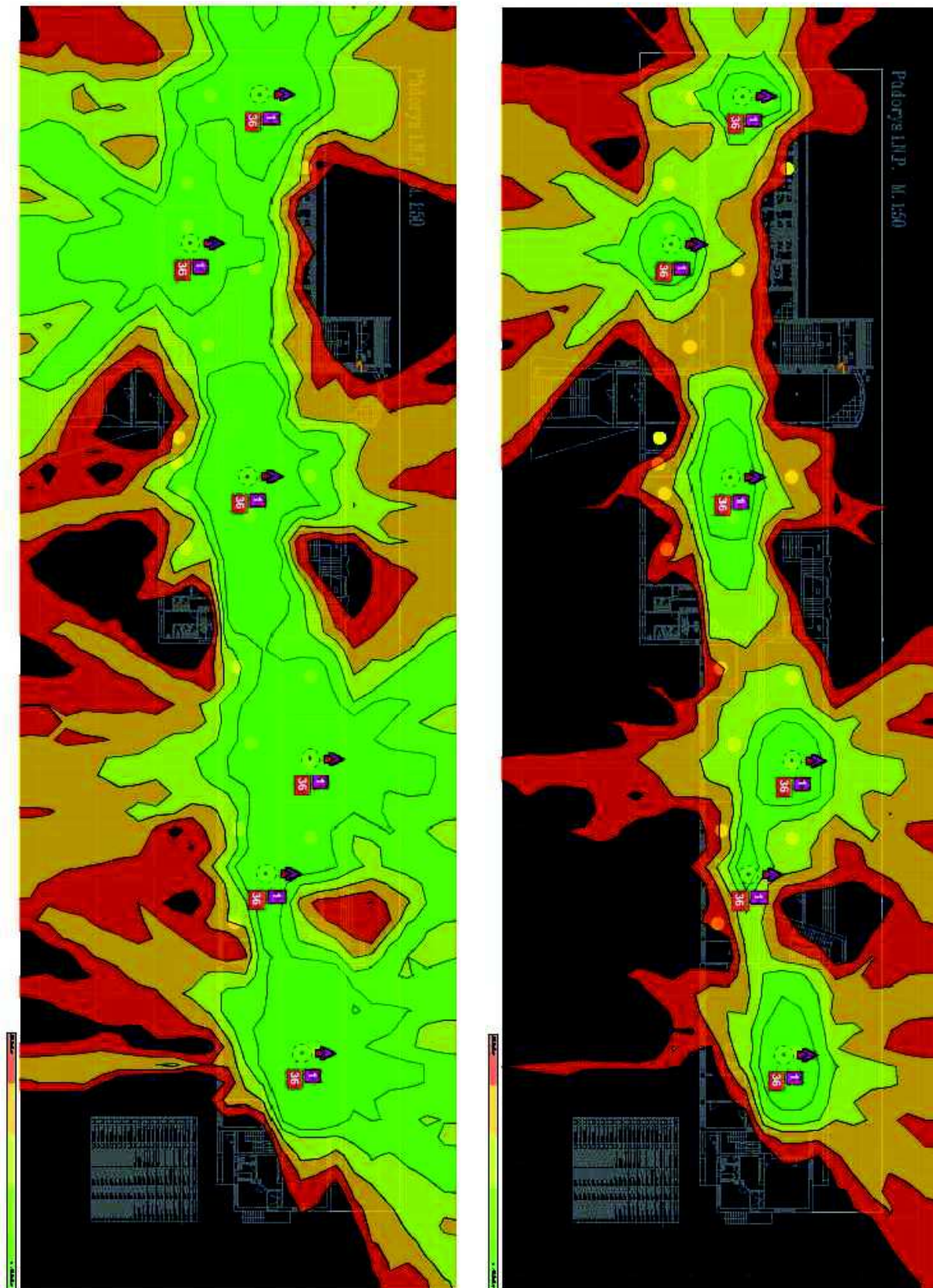
Přístup ze studentské sítě do internetu bude realizován prostřednictvím webového filtru. Jedná se o filtr, který kontroluje webový provoz, poskytuje detailní reporting, šetří datovou linku a snižuje zneužívání internetu pro nelegální aktivity. Přístup uživatelů na internet je efektivně řízen webovým filtrem, který filtruje s katalogem www stránek, které uživatelé skutečně navštěvují. Databáze je stále aktualizovaná o nově navštěvované stránky, které hodnotí a třídí profesionální tým kategorizátorů. Právě díky přesnému rozpoznání webového obsahu vyniká navržený filtr vysokou přesností a efektivitou filtrace, která dosahuje až 98 %.

V projektu je uvažováno s realizací zakázky v pracovních dnech v době od 7:00-18:00.

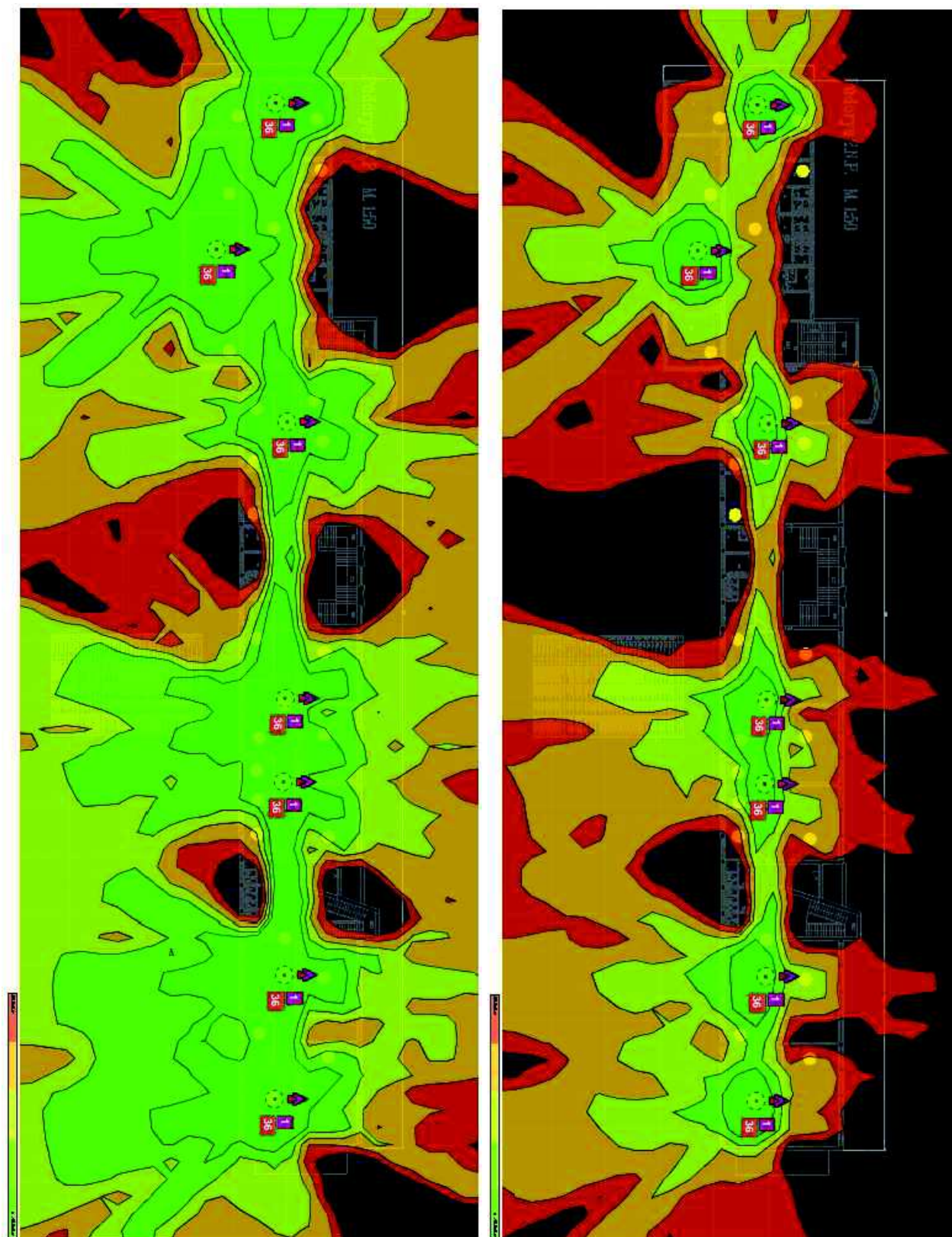
5 OFFLINE SIMULACE POKRYTÍ WIFI SIGNÁLEM

Jako hraniční úroveň signálu byla zvolena hodnota -65 dBm. Na nákresech je tato hodnota znázorněna červenou barvou. Při této úrovni signálu by se wifi klienti stále měli bez problémů připojit k nasazeným AP.

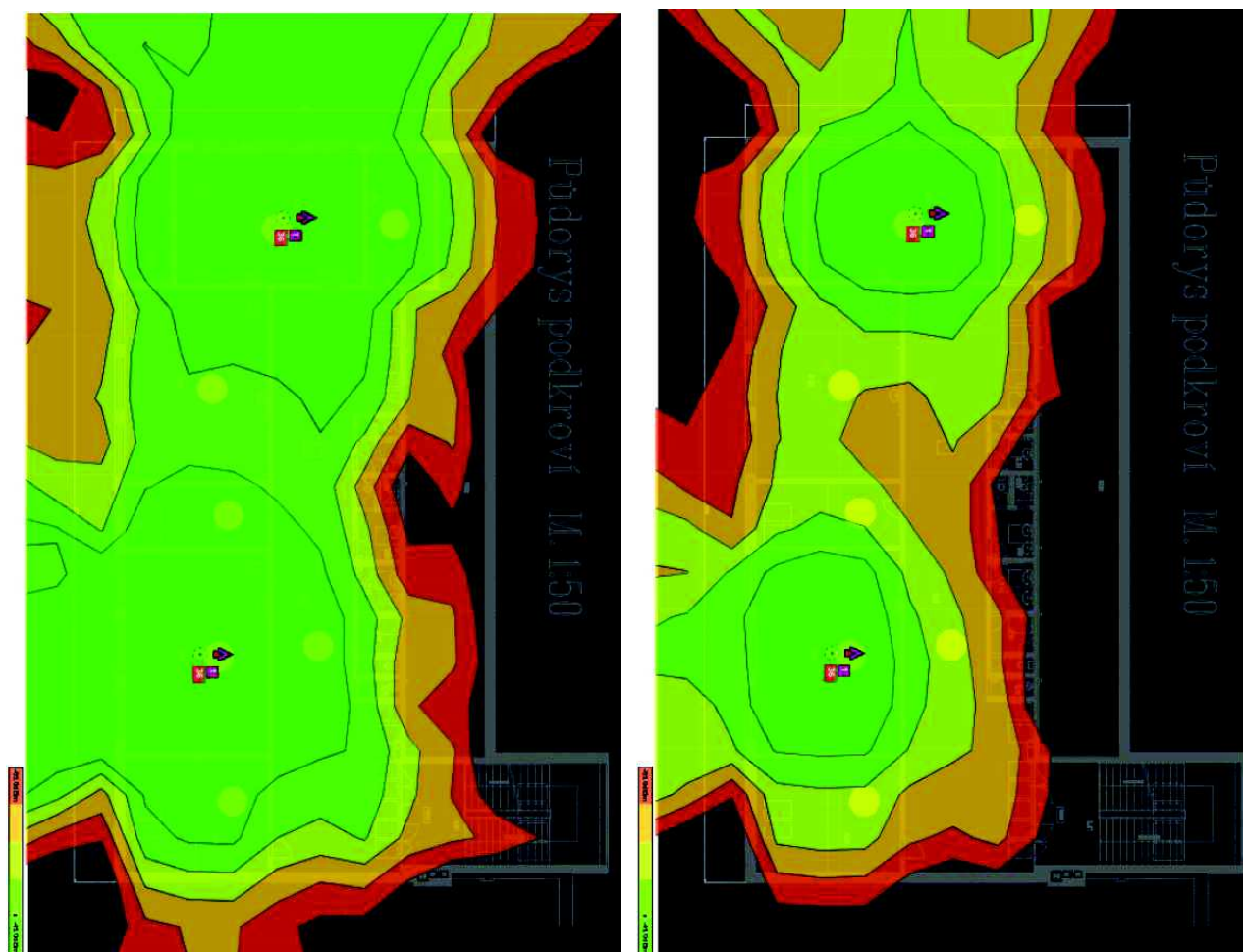
5.1 Simulace pokrytí 1.NP budova SO01 – 2.4GHz a 5GHz



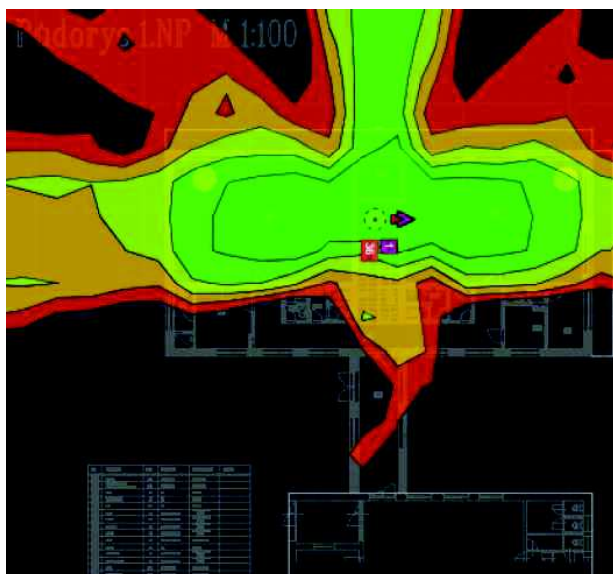
5.2 Simulace pokrytí 2.NP budova SO01 – 2.4GHz a 5GHz



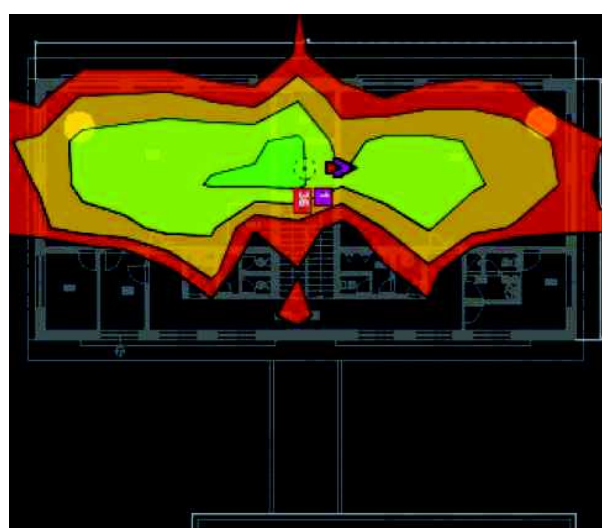
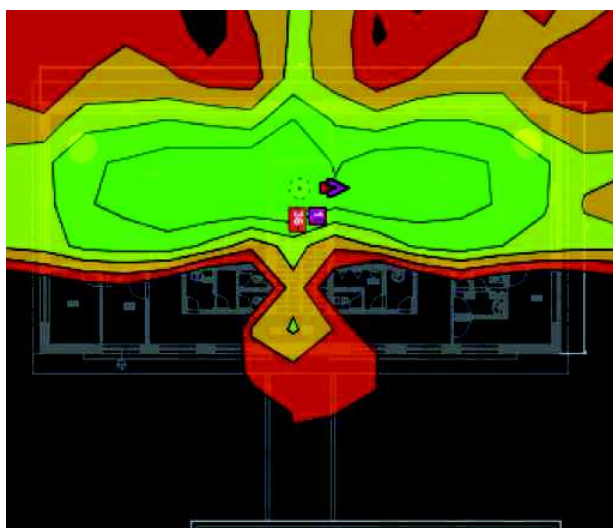
5.3 Simulace pokrytí 3.NP budova SO01 – 2.4GHz a 5GHz



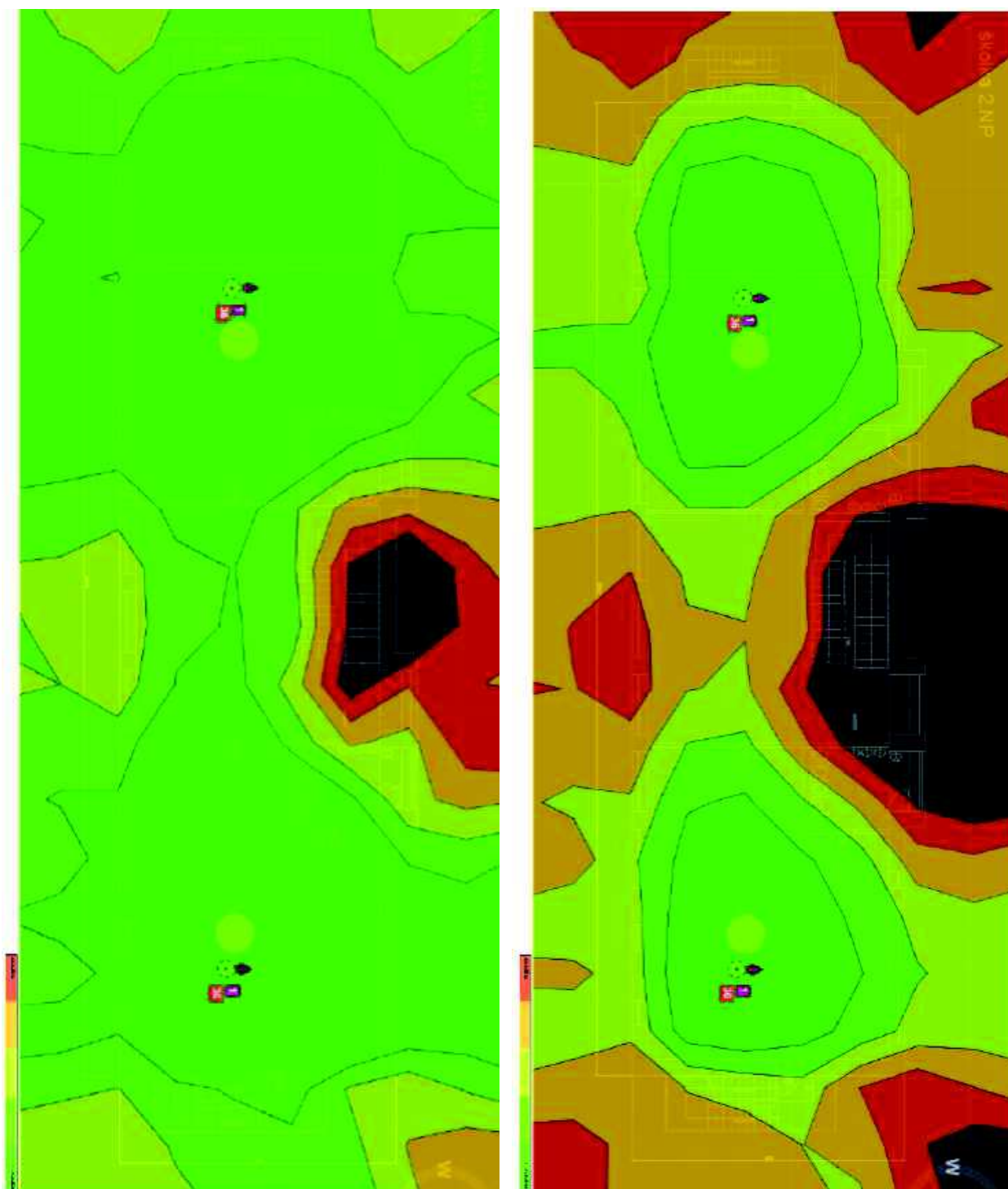
5.4 Simulace pokrytí 1.NP budova SO02 + tělocvična – 2.4GHz a 5GHz



5.5 Simulace pokrytí 2.NP budova SO02 + tělocvična – 2.4GHz a 5GHz



5.6 Simulace pokrytí 2.NP budova školky – 2.4GHz a 5GHz



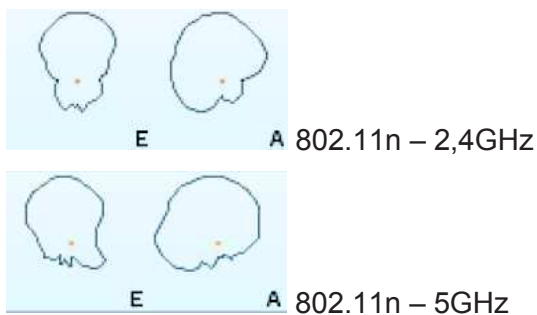
6 VYSVĚTLIVKY

6.1 Síla signálu

Síla signálu se definuje v jednotce dBm, která nabývá hodnot -90 dBm až 0 dBm.

- Každý výrobce definuje pro jednotlivé karty hraniční hodnoty, kdy na dané normě a rychlosti je ještě možné spojení za dané rychlosti
- Definovaná a měřená hodnota -65 dBm, tedy s rezervou definuje hraniční parametry sítě pro dosažení maximální rychlosti dané normy. Pokud budeme kalkulovat s možným snížením rychlosti přenosu dat, můžeme mít signál s nižší rychlostí přenosu i mimo zakreslená místa map, tedy bílá.
- Vzorový příklad Intel 5300 - Receiver sensitivity is measured at a packet error rate of 10% for 802.11a/g (OFDM modulation).
- 54 Mbps: -74 dBm, 6 Mbps: -90 dBm
- Offline model byl zpracován dle podkladů zaslaných zákazníkem. Materiál stěn byl uvažován následovně: Nosná konstrukce a vnější stěny cihla 30-35cm útlum 10dB. Příčky a ostatní překážky útlum 6dB.

6.2 Charakteristika vysílacích antén měřených AP



6.3 Vysílací výkon simulovaných AP

- 2,4 GHz 802.11n – 80mW
- 5 GHz 802.11n – 40mW

Maximum dle ČTU pro 2,4 GHz– 100mW

Maximum dle ČTU pro 5 GHz– 200mW


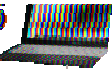

7 TECHNICKÉ INFORMACE K NAVRHOVANÉ WIFI TECHNOLOGII

Dle doporučených postupů a výpočtů jsou běžně v praxi dosahované níže uvedené hodnoty pro 30 klientů na jenom AP (jedná se teoretické výpočty – reálná situace je vždy ovlivněná konkrétní situací radiofrekvenčního pásma, typem klientů a konfigurací bezdrátové sítě).

Klient 1-stream (anténa 1x1), 1 kanál: až 1,25Mbit/s na každého klienta na protokolu TCP/IP

Klient 2-stream (anténa 2x2), 1 kanál: až 2,5Mbit/s na každého klienta na protokolu TCP/IP

Maximální možnosti klientů jsou ukázány v následující tabulce (opět záleží na síle signálu, hodnotě SNR, atd....):

		Channel Width		
		20 MHz	40 MHz	80 MHz
Number of streams	1 stream	87 Mbps	200 Mbps	433 Mbps 
	2 streams	173 Mbps	400 Mbps	866 Mbps 
	3 streams	289 Mbps	600 Mbps	1300 Mbps 

8 POPIS STANDARDŮ INSTALACE

8.1 Kontrola stavební připravenosti

Odpovědný pracovník se účastní potřebných kontrolních dnů na stavbě a spolupracuje se stavebním dozorem. Zahájení a ukončení instalace, skluzy, stavební nepřipravenost a další důležité události na stavbě zapisuje do stavebního deníku.

8.2 Technologické postupy

Před instalací se odpovědný pracovník seznámí s projektovou dokumentací, návody k obsluze instalovaných zařízení a s instalačními postupy doporučenými výrobcí. Během instalace dodržuje tato pravidla a postupuje podle projektové dokumentace.

Napájení technologie (AP, switche.):

- Rozvody napětí budou provedeny dle ČSN, třívodičově.

Provedení kabeláže:

- Vedení kabelů bude provedeno v elektroinstalačních lištách, kabelových kanálech a žlabech, ve stěnách ve standardních chráničkách, případně v sádkartonu i volně
- Volně vedené kabely jsou vhodně vyvázány v pravidelných intervalech.
- Při vedení kabelů je třeba dbát na prostorové odstupy signálových kabelů od kabelů silových
- Montážní lišty a kanály musí být namontovány pečlivě, rovně, v lomeních se používají originální spojky
- Kabely musí být přehledně označeny (vyvazovací páskou se štítkem a nestíratelným popisem pomocí lihového fixu, popř. přímo nestíratelným popisem na kabelu většího průměru) tak, aby při demontáži přístroje (např. z důvodu servisu) bylo při použití dokumentace jasné, který kabel patří do kterého konektoru.
- Umožní-li to situace, je vhodné při protahování kabelů (obtížnými a nepřístupnými trasami) nechat několik kabelů do rezervy (CAT6 aj.), případně nechat volnou chráničku s protahovacím drátem pro případné budoucí rozšíření systému.
- Konektory musí být napájeny kvalitně, bez studených spojů, kabely musí být zajištěny proti vytržení. Konektory, se kterými se často manipuluje, musí mít konektory napájeny buď od výrobce kabelu, nebo musí být použity kvalitní kovové krytky, které umožňují pevné uchycení kabelu.
- U všech kabelů je třeba dbát na správné zapojení konektorů a správnou polaritu signálů.
- Tam, kde je to možné, budou kabely ihned po montáži konektoru proměřeny a vyzkoušeny.
- Při montáži konektorů je třeba důsledně dodržovat barevné značení jednotlivých žil na kabelech

Montáž přístrojových stojanů (racků):

- Přístroje se do přístrojových skříní třeba namontovat jednak z hlediska ergonomických (nejčastěji používané přístroje do přístupné výšky, jednak dle technických hledisek (tepelné vyzařování - přístroje vyzařující teplo do dolních částí a nechat větrací mezery, bezdrátové přístroje – antény v horní části aj.)
- Pro přístroje, které nemají standardní montážní úchyty do přístrojové skříně, je třeba použít vhodné police přístrojových skříní. Police musí být dimenzovány na hmotnost přístrojů a v případě potřeby musí mít úchyty v přední i zadní části racku. Přístroje musí být k policím vhodným způsobem přichyceny (šroub, kombinace oboustranné samolepící pásky s vyvazovací páskou okolo přístroje a police aj.)

- Při montáži kabelů je třeba kabely nainstalovat a vyvázat přehledně a kabely musí být označeny
- U přístrojů musí být nechána taková délková rezerva, aby bylo možno přístroj snadno vyjmout ze servisních důvodů. Pevně připojené kabely k přístrojům (např. napájecí) nesmí být vyvázány společně s ostatními, aby při vyjmutí přístroje nebylo nutno demontovat vyvázání
- Vedení kabeláže bude provedeno tak, aby na jedné straně byly silové a řídicí kabely a na straně druhé kabely signálové
- Pro napájení přístrojů v přístrojových skříních budou použity rozvodné panely s přepětovou ochranou, nejlépe s montážním uchycením do přístrojové skříně. Pokud je možno, tak bude napájení z jedné fáze
- V přístrojové skříni je třeba zajistit dostatečné odvětrání s ohledem na vyzařované teplo. Větrání může být buď pasivní (větrací mřížky) nebo aktivní (ventilátory).

8.3 Závěrečné ladění a testování funkčnosti zařízení

Na konci instalace musí odpovědný pracovník, důkladně vyzkoušet funkčnost celé nainstalované sestavy, která zahrnuje následující kroky:

- Přístroje, které používají uživatelská nastavení a vyladění musí být před předáním instalace nastaveny a vyladěny.
- Všechny signálové cesty a případně všechny používané kombinace musí být vyzkoušeny
- Obsahuje základní nastavení a nakonfigurování systému WIFI + LAN dodávaného v rámci projektu.

9 POŽADAVKY A NÁROKY NA PROFESE

9.1 Ochrana před úrazem elektrickým proudem

Ochrana před nebezpečným dotykovým napětím je řešena dle ČSN 33 2000-4-41 napětím SELV a samočinným odpojením vadné části od zdroje.

Část zařízení již ve svém principu pracuje pouze s napětím bezpečným.

9.2 Určení prostředí

V případě že určení není, požadujeme aby dotčené prostory spadaly do kategorie - prostředí základní (resp. normální resp. obyčejné).

9.3 Protipožární opatření

Z hlediska požární bezpečnosti musí být dodrženo utěsnění prostupů. Prostupy kabelů a jiných elektrických rozvodů požárně dělicími konstrukcemi musí být utěsněny tak, aby se zamezilo šíření požáru těmito rozvody. Konstrukce utěsnění prostupů kabelových a jiných elektrických rozvodů musí odpovídat požadavkům ČSN 730810 čl. 6.2.1., požární odolnost těsnění musí odpovídat požadavkům čl. 8.6 ČSN730802.

9.4 Péče o životní prostředí

Instalace zařízení a jeho používání nemá vliv na změnu stávajícího životního prostředí. Při provozu systému nevznikají žádné odpadové nebo zdraví škodlivé látky.

9.5 Požadavky na jiné technologie

9.5.1 Požadavky na profesi silnoproud

Od profese silnoproud nárokuje vybudování silových dvojzásuvek pro nové rackové rozvaděče, dle výkresové dokumentace s odpovídajícím jištěním!!!

Vybudování nároků je zahrnuto ve výkazu výměr tohoto projektu.

9.5.2 Obecné zásady pro profesi silnoproud

Pro zajištění bezpečných a normou předepsaných technických podmínek provozu je nárokována oddělená el. technologická napájecí síť TN-S (bezproudové nulování), která by při správném provedení měla zabránit průnikům rušení a kolísání na síti do zařízení.

Při návrhu je nutno uvažovat s hodnotami příkonu zařízení v jednotlivých místnostech.

Zásady instalace rozvodů pro napájení AV techniky:

- Nulový a zemnicí vodič musí být oddělený.
- Oddělené vedení silnoproudé a strukturované kabeláže s rozstupem min 20cm.
- Poblíž míst, kde bude nainstalováno WIFI zařízení, nebudou silné zdroje elektromagnetického pole.
- Doporučujeme všechny napájecí zásuvky 230V pro AV techniku vybavit přepětovou ochranou.

9.6 Nároky na providera

Je potřeba navýšit rychlost připojení k síti Internet alespoň na symetrických 100 Mbps.

10 SERVIS

10.1 Preventivní prohlídka (Profylaxe)

K dosažení maximálních provozních výkonů systémů, funkčních celků a zařízení po celou dobu jejich životnosti, k udržení záruky a k podchycení možných rizik v provozu systému v budoucnosti je nutné pravidelně kontrolovat zařízení a udržovat ho ve funkčním stavu.

Doporučujeme minimálně 2x ročně provést preventivní prohlídku zařízení (profylaxi). Zákazník získá jistotu 100% funkčnosti zařízení a jistotu udržení záruky.

11 ZÁVĚR

Tato dokumentace navrhuje optimální řešení vybavení prostor a je koncipována jako dokumentace pro výběr dodavatele s rozšířením na provedení stavby. Tento projekt neřeší profese silnoproudu.

V Praze 09/2016

Zpracoval: Antonín Turek, DiS