

Interní manuál výstavby LAN sítí NsPČL

Datová infrastruktura - Strukturovaná kabeláž

Popis účelu dokumentu: V tomto dokumentu stanovuje Nemocnice s poliklinikou Česká Lípa, a.s. základní strukturu a požadavky ve formě zaváděcích předpisů a podrobné specifikace, kterými se musí zhotovitel řídit při plánování a dodávce pasivních prvků do datových sítí a také při provozu, servisu a údržbě takových sítí.

Ty se zakládají na příslušných zákonech, předpisech a normách, aniž by se na ně v manuálu přímo odkazovalo. Nemocnice s poliklinikou Česká Lípa, a.s. si vyhrazuje právo kdykoliv změnit pokyny uvedené v tomto manuálu.

Manuál poskytuje obecné informace a nenahrazuje pokyny, které podává odpovědný personál Nemocnice s poliklinikou Česká Lípa, a.s.

Obsah

Seznam obrázků	6
Seznam tabulek	7
1. Definice	8
1.1. Strukturovaná kabeláž	8
1.2. Fyzická kabelová síť	8
1.2.1. Primární kabelážní subsystém	8
1.2.2. Sekundární kabelážní subsystém	8
1.2.3. Terciální kabelážní subsystém	9
1.2.4. Stanovení typu kabelů.....	9
1.3. Stav norem pro návrh a provoz strukturované kabeláže	10
1.3.1. Normy a směrnice pro technologii universálních kabelových systémů, strukturované kabeláže	11
1.3.2. Obecné požadavky kabelážního systému.....	12
1.3.2.1. Spolehlivost pasivních prvků kabeláže.....	12
1.3.2.2. Plánovací služby	12
1.3.3. Faktor redundance	12
1.3.4. Obecné požadavky na dokumentaci a monitoring fyzické vrstvy sítě	12
1.3.5. Ochrana podle pravidel Požární ochrany v objektech	12
1.3.6. Elektromagnetická kompatibilita.....	13
1.3.7. Klasifikace prostředí.....	14
2. Příprava a výstavba kabelážních systémů strukturované kabeláže	17
2.1. Fáze úspěšné instalace kabeláže informačních technologií	17
3. Specifikace pro instalaci pomocí symetrických měděných kabelů s krouceným párem .	17
3.1. Technické požadavky	17
3.2. Uvedení instalovaných linek do provozu.....	18
3.3. Speciální pokyny pro instalaci.....	19
3.4. Schválení projektové dokumentace	19
3.5. Funkční požadavky	20
3.5.1. Systémy konektorů.....	20
3.5.2. Symetrické kabely – kroucená dvojlinka	20
3.5.3. Propojovací kabely – patch kabely.....	20
3.5.4. Propojovací panely – patch panely	21
4. Specifikace kabeláže s optickými vlákny	21

4.1.	Technické požadavky	21
4.2.	Cíle kabeláže s optickými vlákny	22
4.2.1.	Požadavky optických tříd	23
4.3.	Technické přenosové parametry	23
4.4.	Speciální pokyny pro instalaci optických vlnovodů.....	23
4.5.	Funkční požadavky na optické vlnovody.....	24
4.5.1.	Materiály optických kabelů	24
4.5.2.	Konektory	26
4.5.3.	Pigtaily	26
4.5.4.	Rozvodné panely pro optické kabely.....	27
4.5.5.	Spojovací a propojovací kabely	28
4.5.6.	Připojení pracoviště optickými vlákny.....	29
5.	Universální rozváděče - Racky	29
5.1.	Návrh rozváděčů pro kabeláž	29
5.2.	Parametry stojanových universálních datových rozváděčů – Racků.....	29
5.3.	Požadavky na stojanové universální datové rozváděče – Racky pro strukturované kabeláže do 24 přípojných míst (48 x RJ45)	31
5.4.	Požadavky na stojanové nástěnné datové rozváděče – Racky pro strukturované kabeláže do 24 přípojných míst (48 x RJ45)	32
5.5.	Minimální vybavení rozváděcích stojanů	33
5.6.	Umístění ICT rozváděčů v místnosti	33
6.	Specifikace plánování a instalace	34
6.1.	Trasa a vyvazování.....	34
6.1.1.	Obecné požadavky	34
6.1.2.	Aspekty elektromagnetické kompatibility.....	34
6.1.3.	Redundance.....	35
6.1.4.	Systémy a trasy kabelů	35
6.1.5.	Určení šířky trasy	36
6.1.6.	Oddělení kabelů podle kategorií	37
6.1.7.	Oddělovací vzdálenost pro společné vedení silové a horizontální kabeláže ..	38
6.1.8.	Vyvazování kabelů	39
6.1.9.	Hlavní stoupací kabely	41
6.1.10.	Kabelovody	43
6.1.11.	Kanál pro vedení kabelů	45
6.1.12.	Plastové vyztužené trubky (PA trubky).....	45

6.1.13.	Potrubní systémy na úrovni nebo pod úrovní podlahového potěru	45
6.1.14.	Stoupací šachty	45
6.1.15.	Rozvody v budově.....	45
6.1.16.	Nadzemní trasy.....	46
6.1.17.	Podzemní trasy	46
6.2.	Stínění a ekvipotenciální pospojování.....	47
6.2.1.	Aspekty elektromagnetické kompatibility.....	47
6.2.2.	Rozváděcí stojany a rámy	47
7.	Měření	47
7.1.	Přenosové hodnoty pro strukturovanou měděnou kabeláž (pevný spoj).....	48
7.2.	Strukturovaná kabeláž s optickými vlákny	48
8.	Dokumentace záznamů měření.....	49
8.1.	Záznamy měření pro symetrické měděné kabely.....	49
8.2.	Záznamy měření pro měření optického vlnovodu	49
8.3.	Dokumentace skutečného provedení a podklady k převzetí do provozu	49
9.	Místní značení	50
9.1.	Rozváděcí stojany (Rack, Stojan).....	50
9.1.1.	Funkční značení rozváděcích stojanů (Racků)	50
9.2.	Značení optických rozváděčů (subrack).....	51
9.2.1.	Funkční značení optických rozváděčů (subrack)	51
9.2.2.	Popiska konektorového pole OR.....	51
9.3.	Značení optických kabelů	51
9.4.	Značení terciální strukturované kabeláže	51
9.4.1.	Značení rozvodových metalických patch panelů.....	52
9.4.2.	Systém značení přípojovacích portů strukturované kabeláže	52
9.4.3.	Značení koncových portů SK na přípojném místě.....	52
9.4.4.	Značení metalických kabelů terciální SK.....	52
9.5.	Kabelová tabulka SK pro administrativní prostory	53
10.	Příloha A: Technické požadavky	54
10.1.	Kabeláž se symetrickými měděné kabely s krouceným párem.....	54
10.1.1.	Symetrické kabely pro horizontální kabeláž Cat. 6A	54
10.1.2.	Modul RJ45 Cat. 6A	54
10.1.3.	Kabely pro připojení pracovního místa a patch kabely s RJ45.....	55
10.1.4.	Propojovací panel – patch panel.....	55
10.2.	Kabeláž s optickými kabely.....	56

10.2.1.	Technologie vláken	56
10.2.1.1.	Technologie singlemodového vlákna 9/125 μm	56
10.2.1.2.	Technologie multimodového vlákna 50/125 μm	56
10.2.2.	Kabely s optickými vlákny	56
10.2.2.1.	Vnitřní kabely s optickými vlákny	56
10.2.2.2.	Vnější kabeláž s optickými vlákny	57
10.2.3.	Konektory	57
10.2.3.1.	Konektor LC	57
10.2.4.	ODF – Optické panely 1U	58
11.	Příloha B: Seznam doporučených kabelových komponentů.....	59
11.1.	Symetrické měděné kabely	59
11.2.	Optické komponenty	59
11.3.	Universální rozváděče - Racky	59
12.	Příloha C: Úvodní poznámky k měření	60
12.1.	Symetrické měděné kabely	60
12.1.1.	Kalibrace	60
12.1.2.	Verze softwaru	60
12.1.3.	Testovací hlavy	60
12.1.4.	Důležitá nastavení měřicích přístrojů	61
12.1.5.	Parametry testování	61
12.1.6.	Dokumentace	61
12.2.	Optická kabeláž	64
12.2.1.	Kabely s optickými vlákny	64
12.2.2.	Kontrola a čištění čistoty čel konektorů s optickými vlákny	64
13.	Příloha D: Seznam doporučených měřicích přístrojů	65
13.1.	Měřicí přístroje metalické strukturované kabeláže	65
13.2.	Měřicí přístroje optické strukturované kabeláže	65
14.	Příloha E: Příklady použití universálních rozváděčů – Racků.....	66
14.1.	Vzorové rozmístění technologií v universálním rozváděči Racku	67
14.2.	Rozmístění zakončení terciální kabeláže.....	68
14.3.	Rozmístění zakončení primární a sekundární kabeláže	68
14.4.	Rozmístění zakončení kabeláže sloužící pro pevné propojení mezi stojany	68
14.5.	Rozmístění napájení	69
14.6.	Umístění rezervy optického kabelu.	69

Seznam obrázků

OBRÁZEK 1 STRUKTURA UNIVERSÁLNÍ KABELÁŽE (ČERPÁNO ČSN EN 50173-1)	8
OBRÁZEK 2 PŘÍKLAD PROVEDENÍ PÁTEŘNÍ SÍTĚ KE ZVÝŠENÍ ODOLNOSTI PROTI PORUŠE KABELÁŽE (ČERPÁNO ČSN EN 50173-1)	9
OBRÁZEK 3 MODELKY KANÁLU A PEVNÉHO SPOJE PO METALICKÉM KABELU S KROUCENÝM PÁREM	19
OBRÁZEK 4 STANDARDNÍ USPOŘÁDÁNÍ V KONEKTORECH RJ45 U KABELU S KROUCENÝMI PÁRY PODLE EIA/TIA 568	20
OBRÁZEK 5 SCHÉMA STANDARDNÍHO USPOŘÁDÁNÍ V KONEKTORECH RJ45 U PROPOJOVACÍHO KABELU S KROUCENÝMI PÁRY (PŘÍMÝ KABEL)	21
OBRÁZEK 6 PŘÍKLAD KŘÍŽE S KRYTEM PRO ULOŽENÍ REZERVY OPTICKÉHO KABELU	25
OBRÁZEK 7 PŘÍKLADY DRŽÁKU VYVAZOVÁNÍ REZERV KABELU VE STOJANU	25
OBRÁZEK 8 UKÁZKA OPTICKÉHO SM PIGTAILU ZAKONČENÉHO KONEKTOREM LC/PC	27
OBRÁZEK 9 PŘÍKLADY OTICKÉHO ROZVÁDĚČE S PATCH PANELEM	27
OBRÁZEK 10 STRUKTURA KABELU S TĚSNOU SEKUNDÁRNÍ OCHRANOU	28
OBRÁZEK 11 UKÁZKA OPTICKÉ DATOVÉ ZÁSUVKY	29
OBRÁZEK 12 TEORETICKÉ A PRAKTICKÉ POŽADAVKY NA PLOCHU PRŮŘEZU (KOEFCIENT 1,4)	37
OBRÁZEK 13 KABELOVÝ ŽLAB BEZ/S ODDĚLENÝMI KABELY PODLE KATEGORIÍ	38
OBRÁZEK 14 MINIMÁLNÍ ODDĚLOVACÍ VZDÁLENOST MEZI NAPÁJECÍ A IT KABELÁŽÍ V KRYTÝCH LIŠTÁCH	40
OBRÁZEK 15 INSTALACE KABELŮ V MÍSTĚ KŘÍŽOVÉHO SPOJENÍ	40
OBRÁZEK 16 KABELOVÝ ŽLAB BEZ DRÁŽEK (DOPORUČENÝ)	40
OBRÁZEK 17 KABELOVÉ ŽLABY BEZ KŘÍŽOVÝCH DRÁŽEK (VOLITELNÉ)	41
OBRÁZEK 18 MŘÍŽOVÉ KABELOVÉ ŽLABY (DOPORUČENÉ V ICT MÍSTNOSTECH)	41
OBRÁZEK 19 VERTIKÁLNÍ KABELOVÝ ŽEBŘÍK	42
OBRÁZEK 20 EKVIPOTECIÁLNÍ POSPOJOVÁNÍ V OBLASTI STOUPACÍHO KABELU	42
OBRÁZEK 21 PŘÍKLADY VYVAZOVÁNÍ KABELŮ A UPEVNĚNÍ KABELŮ NA STOUPACÍ KABEL	43
OBRÁZEK 22 SVISLÉ A VODOROVNÉ VEDENÍ KABELÁŽE V PODOKENNÍM ŽLABU	44
OBRÁZEK 23 PŘÍKLAD UPEVNĚNÍ PODOKENNÍHO KABELOVÉHO KANÁLU PŘED TOPNÝM TĚLESEM	44
OBRÁZEK 24 PŘÍKLAD CABLE ANALYZÁTORU	60
OBRÁZEK 25 PŘÍKLAD MĚŘENÍ PEVNÉHO SPOJE TŘÍDY EA POUŽITÝ MĚŘ. PŘÍSTROJ FLUKE	62
OBRÁZEK 26 PŘÍKLAD MĚŘENÍ PEVNÉHO SPOJE TŘÍDY EA POUŽITÝ MĚŘ. PŘÍSTROJ IDEAL	63
OBRÁZEK 27 SNÍMEK ČISTÉHO ČELA KONEKTORU	64
OBRÁZEK 28 SNÍMEK ZNEČIŠTĚNÉHO ČELA KONEKTORU	64
OBRÁZEK 29 ODSAZENÍ ÚCHYTNÝCH LIŠT V ROZVÁDĚČÍCH (POHLED SHORA)	66
OBRÁZEK 30 VYVAZOVACÍ HÁČEK PRO ORGANIZACI SVISLÝCH PATCH CORDŮ	66
OBRÁZEK 31 SVISLÝ VYVAZOVACÍ PANEL	66
OBRÁZEK 32 VZOROVÉ ROZMÍSTĚNÍ TECHNOLOGIÍ V UNIVERSÁLNÍM ROZVÁDĚČI RACKU	67
OBRÁZEK 33 PŘÍKLAD PREZENTACE PORTŮ SWITCHE V ROZVÁDĚČI	68
OBRÁZEK 34 PŘÍKLAD ZAKONČENÍ KABELÁŽE PRO PEVNÉ PROPOJENÍ MEZI STOJANY	69
OBRÁZEK 35 ZAKRYTOVANÁ JISTIČOVÁ VANA S MONTÁŽÍ 19"	69
OBRÁZEK 36 VODOROVNÝ DRŽÁK KABELOVÉ REZERVY S 19" MONTÁŽÍ	70

Seznam tabulek

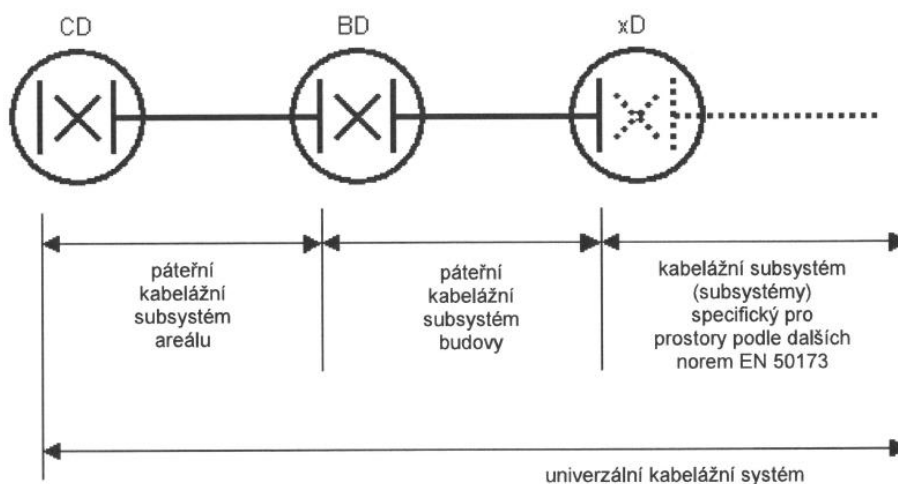
TABULKA 1 PŘEHLED TYPŮ MULTIMODOVÝCH A SINGLEMODOVÝCH OPTICKÝCH VLÁKEN PRO POUŽITÍ V KNL	9
TABULKA 2 PŘEHLED TYPŮ METALICKÝCH KABELŮ S KROUCENÝM PÁREM (TWISTED PAIR) PRO POUŽITÍ V KNL	10
TABULKA 3 PŘEHLED KATEGORIÍ DEFINOVANÝCH PODLE NOREM TIA A ISO	10
TABULKA 4 PŘEHLED DOTČENÝCH ČESKÝCH TECHNICKÝCH NOREM URČUJÍCÍ VLASTNOSTI STRUKTUROVANÉ KABELÁŽE	11
TABULKA 5 NORMY A PŘEDPISY VZTAHUJÍCÍ SE K NÁVRHU, VÝSTAVBĚ A PROVOZU STRUKTUROVANÉ KABELÁŽE	11
TABULKA 6 PODROBNOSTI O KLASIFIKACI PROSTŘEDÍ MICE	17
TABULKA 7 ZNAČENÍ VLÁKEN A JEJICH POSTUP ULOŽENÍ V OPTICKÝCH KAZETÁCH A POSTUP UMÍSTĚNÍ NA PATCH PANELECH	24
TABULKA 8 MINIMÁLNÍ PEVNOST V TAHU KABELU	26
TABULKA 9 POŽADOVANÁ TRVALÁ PEVNOST VŮČI BOČNÍMU TLAKU	26
TABULKA 10 MINIMÁLNÍ ODDĚLOVACÍ VZDÁLENOSTI S (ZDROJ: NORMA EN 50174-2)	39
TABULKA 11 FAKTOR P PRO NAPÁJECÍ KABELÁŽ (ZDROJ: EN 50174-2)	39
TABULKA 12 LIMITNÍ HODNOTY PRO PŘENOS PROSTŘEDNICTVÍM KABELOVÝCH SPOJENÍ	48
TABULKA 13 LIMITNÍ HODNOTY VLOŽENÉHO ÚTLUMU	48
TABULKA 14 LIMITNÍ HODNOTY ÚTLUMU ODRAZU	49

1. Definice

Kapitola definice popisuje důležité pojmy pro jednotný přístup při návrhu, výstavbě, evidenci a provozu strukturované kabeláže jako kabelážního systému.

1.1. Strukturovaná kabeláž

Název strukturovaná kabeláž označuje kabeláž pro informační a komunikační technologie (ICT) v místě jejího pokrytí podle současných českých a mezinárodních norem. Strukturovaná kabeláž je základem pro fyzickou infrastrukturu informačních a komunikačních technologií (ICT), na které jsou postaveny datové a komunikační sítě při universálním využití. Strukturovaná kabeláž má určenou hierarchii podle potřeby a spolehlivosti provozu ICT. Pro přehlednost je fyzická kabeláž dělena do tří oblastí kabeláže, pokud popisujeme pouze pasivní komponenty.



Obrázek 1 struktura univerzální kabeláže (čerpáno ČSN EN 50173-1)

1.2. Fyzická kabelová síť

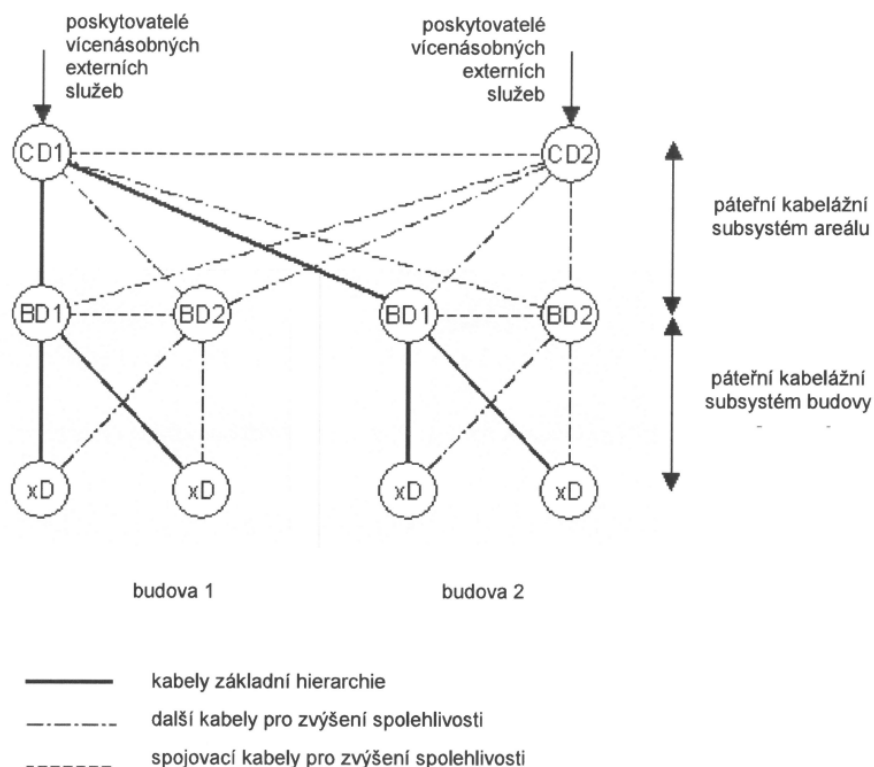
Členění fyzické kabelové sítě:

1.2.1. Primární kabelážní subsystém

Pátevní kabeláž je primární kabelážní subsystém areálu (dále jen Primární kabeláž). Používá se mezi hlavním rozváděčem objektu (BD) a páteřním rozváděčem (CD). Vysoká dostupnost se zajišťuje redundantním provedením Primární kabeláže. Někdy je nazývána jako přístupová.

1.2.2. Sekundární kabelážní subsystém

Sekundární subsystém budovy (dále jen Sekundární kabeláž) se používá mezi hlavním rozváděčem objektu (BD) a podlažními rozváděči (FD). Pro Sekundární kabeláž platí doporučení ji budovat jako redundantní. Způsob redundance navrhuje podle místních podmínek a požadavků zadavatele projektant.



Obrázek 2 příklad provedení páteřní sítě ke zvýšení odolnosti proti poruše kabeláže (čerpáno ČSN EN 50173-1)

1.2.3. Terciární kabelážní subsystém

Kabelážní subsystém specifický pro prostory podle dalších částí normy ČSN EN 50173 (dále jen Terciární kabeláž) se používá pro připojení podlažních rozvaděčů (FD) k ICT portům připojení (TA) ve zdi na pracovišti. Maximální vzdálenost (pevný spoj) mezi podlažním rozvaděčem a portem připojení nesmí přesáhnout 90 m.

1.2.4. Stanovení typu kabelů

Kabley pro primární a sekundární kabeláž s optickými vlákny:

- na vzdálenost přesahující 300 m jen jednovidová vlákna OS2,
- na vzdálenost pod 300 m s vlákny OS2 nebo mnohavidová vlákna OM3 a vyšší.

Základní rozdíly mezi multimodovými a singlemodovými optickými vlákny

Rozměr μm	označení	Přenosová šířka	Zdroje
50/125	OM3	2000 MHz/km	VCSEL diody 850 a 1300 nm
50/125	OM4	4700 MHz/km	VCSEL diody 850 a 1300 nm
50/125	OM5	4700 MHz/km	VCSEL diody 850 a 953 nm
9/125	OS2	větší 100 GHz/km	Laser diody pro 1300 a 1550 nm

Tabulka 1 přehled typů multimodových a singlemodových optických vláken pro použití v KNL a.s.

Kabely pro terciární kabeláž s krouceným párem:

- na vzdálenosti do 90m metalické datové kabely Cat6a, S/FTP nebo vyšší

Označení třídy	Typ	Šířka pásma	Užití	Poznámka
Cat6a	S/FTP	500 MHz	10GBASE-T, 1000BASE-T, 1000BASE-TX Ethernet a nižší	10 Gbit/s Ethernet na STP kabeláži
Cat7	S/FTP	600 MHz	10GBASE-T, 1000BASE-T, 1000BASE-TX Ethernet a nižší	10 Gbit/s Ethernet na STP kabeláži
Cat7a	S/FTP	1000 MHz	10GBASE-T, 1000BASE-T, 1000BASE-TX Ethernet a nižší	10 Gbit/s Ethernet na STP kabeláži
Cat8.x	S/FTP	2000 MHz	40GBASE-T 25GBASE-T 10GBASE-T, 1000BASE-T, 1000BASE-TX Ethernet a nižší	40/25 Gbit/s Ethernet na STP kabeláži

Tabulka 2 přehled typů metalických kabelů s krouceným párem (twisted pair) pro použití v KNL a.s.

TIA		ISO		Šířka pásma
komponet	označení třídy	komponet	označení třídy	
Cat5e	Cat5e	Cat5e	Class D	100 MHz
Cat6	Cat6	Cat6	Class E	250 MHz
Cat6 _A	Cat6 _A	Cat6 _A	Class E _A	500 MHz
N/A	N/A	Cat7	Class F	600 MHz
N/A	N/A	Cat7 _A	Class F _A	1000 MHz
Cat 8	Cat 8	Cat 8.1	Class I	2000 MHz
N/A	N/A	Cat 8.2	Class II	2000 MHz

Tabulka 3 přehled kategorií definovaných podle norem TIA a ISO

1.3. Stav norem pro návrh a provoz strukturované kabeláže

V tomto článku je uveden soupis nejdůležitějších norem a předpisů pro návrh, výstavbu a provoz kabelážních systémů. Před použitím podkladů je nutno ověřit aktuálnost.

1.3.1. Normy a směrnice pro technologii universálních kabelových systémů, strukturované kabeláže

Obecná pravidla pro návrh strukturované kabeláže jsou stanovena v harmonizovaných Českých technických normách:

Česká technická norma	Název
ČSN EN 50173-1	Informační technologie - Univerzální kabelážní systémy - Část 1: Obecné požadavky
ČSN EN 50173-2	Informační technologie - Univerzální kabelážní systémy - Část 2: Kancelářské prostory
ČSN EN 50173-3	Informační technologie - Univerzální kabelážní systémy - Část 3: Průmyslové prostory
ČSN EN 50173-4	Informační technologie - Univerzální kabelážní systémy - Část 4: Obytné prostory
ČSN EN 50173-5	Informační technologie - Univerzální kabelážní systémy - Část 5: Datová centra

Tabulka 4 přehled dotčených Českých technických norem určující vlastnosti strukturované kabeláže

Další směrnice a normy vztahující se k návrhu, výstavbě a provozu strukturované kabeláže :

Směrnice, norma	Název
ISO/IEC 11801/2017	Požadavky pro strukturované kabeláže
ISO/IEC 14763-2 Ed 2.0/2019	Informační technologie - Plánování a instalace
ISO/IEC 14763-3:2014/A1:2018	Informační technologie – Testování optických vláken
ČSN EN 50174 -1	Informační technologie - Instalace kabelových rozvodů
ČSN EN 50174 -2	Informační technologie – Instalace kabelových rozvodů
ČSN EN 50174 -3	Informační technologie – Instalace kabelových rozvodů
ISO 27033	Informační technologie, Bezpečnostní techniky, Síťová bezpečnost
ČSN EN 50310	Použití společné soustavy pospojování a zemnění v budovách vybavených zařízeními informační technologie
ČSN EN 62305 - 4	Ochrana před bleskem Část 4: Elektrické a elektronické systémy ve stavbách
ČSN 33 2000-4-41	Elektrické instalace nízkého napětí – Část 4-41: Ochranná opatření pro zajištění bezpečnosti – Ochrana před úrazem elektrickým proudem
ČSN 33 2000-5-51	Elektrické instalace nízkého napětí – Část 5-51: Výběr a stavba elektrických zařízení – Všeobecné předpisy

Tabulka 5 normy a předpisy vztahující se k návrhu, výstavbě a provozu strukturované kabeláže

1.3.2. Obecné požadavky kabelážního systému

1.3.2.1. Spolehlivost pasivních prvků kabeláže

Univerzální kabelážní systém je navržen jako „kompletní“ certifikovaný systém (metalická i optická část). Důvodem je zajištění systémové záruky a vzájemné kompatibility technologií. Požadovaná systémová záruka je min. 25 let. Benefit systémové záruky umožňuje bezplatnou výměnu komponentu (v přenosové lince) v případě degradace vlastních přenosových parametrů po dobu trvání systémové záruky. Všechny systémy budou navrženy dle platných ČSN a výše jmenovaných norem a standardů včetně požadavků výrobců. Jedná se o soubor pasivních prvků metalické a optické kabeláže zajišťující datovou komunikaci. Datové sítě v provedení strukturované kabeláže umožňují propojení počítačové a telefonní sítě do univerzálního celku, a zároveň umožňují obrazové přenosy v rámci CCTV či dalších datových aplikací. Univerzální kabelážní systémy (UKS) jsou navrhovány a realizovány za použití značkových komponent, které jsou zárukou funkčnosti a stability po celou dobu životnosti. Rovněž instalační technik musí dokonale zvládat technologii instalace těchto materiálů a musí mít autorizační osvědčení o tom, že splnil teoretické i praktické zkoušky jejich instalace. Zajištěním přístupu jen proškolených, oprávněných osob lze minimalizovat vliv lidské chyby a úmyslného poškození.

1.3.2.2. Plánovací služby

Veškeré plánovací služby musí provádět projektová kancelář ze svého pověření. Jakékoliv odchylky z této specifikace vyžadují písemné schválení Nemocnice s poliklinikou Česká Lípa, a.s.

1.3.3. Faktor redundance

Nemocnice obvykle nepožaduje součástkovou nebo trasovou redundanci u standardní terciární kabeláže pro standardní uživatelské datové zásuvky.

Redundance je naopak požadována na primárních a sekundárních kabelových trasách, kde přesná specifikace (typu redundance, uložení, oddělení apod.) bude vždy blíže specifikována v rámci každého projektu.

1.3.4. Obecné požadavky na dokumentaci a monitoring fyzické vrstvy sítě

Instalovaný univerzální kabelážní systém musí umožňovat AIM monitoring fyzické vrstvy sítě dle normy ISO/IEC 18598 ke zvýšení bezpečnosti, plánování změn, automatizované dokumentace a propojitelnosti se systémy třetích stran (minimálně přes SNMP). Nemocnice s poliklinikou Česká Lípa, a.s. požaduje všechny nové instalace dodávat minimálně ve stavu AIM management ready s možností povýšení dodané infrastruktury do plného on-line monitoringu bez nutnosti výměny dodaných komponent UKS. Monitoring fyzické vrstvy sítě musí být plně kompatibilní s provozovaným dokumentačním vybavením Nemocnice s poliklinikou Česká Lípa, a.s.

1.3.5. Ochrana podle pravidel Požární ochrany v objektech

Základním podkladem i pro návrh pokládky kabelů je Požární bezpečnostní řešení stavby (PBR) zpracované na základě § 41 vyhlášky č. 246/2001 Sb. o požární prevenci, a to v souladu

s technickými podmínkami, které jsou uvedeny ve Vyhlášce č. 23/2008 Sb. o technických podmínkách požární ochrany staveb a všech jejich aktualizacích.

Jedná se především o určení požárních úseků, únikových zón a podobně.

Datová centra, serverovny, komunikační uzly (prostory s umístěním Datového Racku) je vhodné z důvodu spolehlivosti považovat za samostatný požární úsek.

1.3.6. Elektromagnetická kompatibilita

Elektromagnetická kompatibilita (EMC) je schopnost zařízení nebo systému pracovat bez problémů v elektromagnetickém prostředí, aniž by způsobovalo jakékoliv elektromagnetické rušení, které by narušovalo provoz jiného zařízení ve stejném prostředí.

Universální kabeláž je pasivní systém a nemůže být samostatně zkoušena na schodu EMC. Požaduje se, aby zařízení specifická pro aplikace, určená pro jedno nebo více kabelážních médií, vyhověla příslušným normám EMC pro tato média. Měla by se věnovat péče, aby se při instalaci kteréhokoliv takového média v kabelážním systému nezhoršily vlastnosti systému. Musí se používat instalační metody podle ČSN EN 50174, aby se snížil účinek elektromagnetického rušení. Pro EMC požadavky na BTC viz ČSN EN 50083-8 (čerpáno z ČSN EN 50173-1 ed.4).

Pro projektanty infrastruktury informačních a komunikačních technologií to znamená, že musí systém navrhnout tak, aby mohl systém pracovat bez jakýchkoliv omezení v daných podmínkách prostředí, aniž by způsobovaly jakékoliv rušení jiných systémů a narušovaly jejich správnou funkci.

Posouzení rizik pro konkrétní projekt se musí provést tak, aby se zaručila elektromagnetická kompatibilita v závislosti na požadavcích rozsahu a dostupnosti. Požadavky na IT síť v budově musí zpravidla zohlednit veškeré místnosti s nainstalovanou IT kabeláží a musí se zanalyzovat podle klasifikace prostředí v souladu s normou IEC TR 29106 a musí se použít další vhodné komponenty do prostředí, které v daných podmínkách převládá.

Strukturovaná IT kabeláž musí splňovat alespoň třídu E2, aby se zaručila elektromagnetická kompatibilita v kancelářských prostorách a alespoň třídu E3 ve všech ostatních prostorách (jako je například lékařská plocha, laboratoř, počítačové centrum).

Následně po zavedení veškerých pasivních a aktivních komponentů (aktivní komponenty, kabeláž a konektory, uzemnění atd.) musí být celý systém v souladu s normami EMC, které jsou uvedeny dále, a také musí dosahovat ochranných cílů definovaných ve směrnici rady č. 89/336/EHS o elektromagnetické kompatibilitě.

Pro přehlednost příklady dotčených norem a směrnic:

IEC/CISPR 22 (Charakteristiky rádiového rušení – Meze a metody měření) - se vztahuje na zařízení informačních technologií (ITE)

IEC/CISPR 24 (Charakteristiky odolnosti – Meze a metody měření), se vztahuje na zařízení informačních technologií (ITE), jak je definováno v CISPR 22. Cílem této publikace je stanovit požadavky, které zajistí přiměřenou úroveň vnitřní imunity tak, aby zařízení fungovalo, jak je zamýšleno v jeho životním prostředí. Publikace definuje požadavky na odolnost vůči zařízením v rozsahu jeho působnosti ve vztahu k nepřetržitým a přechodným rušením způsobeným a

vyzařovaným, včetně elektrostatických výbojů (ESD). Jsou stanoveny postupy pro měření ITE a jsou stanoveny limity

ČSN EN 61000-4-8 (Elektromagnetická kompatibilita (EMC) – Část 4-8: Zkušební a měřicí techniky – Magnetické pole síťového kmitočtu)

ČSN EN 61000-4-9 (Elektromagnetická kompatibilita (EMC) – Část 4-9: Zkušební a měřicí techniky – Pulzy magnetického pole – zkouška odolnosti)

ČSN EN 61000-4-10 (Elektromagnetická kompatibilita (EMC) – Část 4-10: Zkušební a měřicí techniky – Pulzy magnetického pole – zkouška odolnosti)

ČSN EN 61000-6-2 (Kmenové normy – Odolnost pro průmyslové prostředí).

Pokud projektanti nemohou splnit dané specifikace, nesplní požadavky na strukturu a organizaci, musí na to výslovně upozornit a projednat s oddělením Standardizace a uvést příslušná omezení a odůvodnit je.

1.3.7. Klasifikace prostředí

Použité materiály musí být používány tak, aby maximálně vyhověly prostředí, do kterého jsou navrženy a v kterém pak budou plnit požadované služby po dobu své životnosti. Požadavky prostředí musí být vyhodnoceny a zdůvodněny projektantem v projektové dokumentaci.

Požadavky uvedených klasifikací uvádějí limitní podmínky prostředí, viz níže uvedené tabulky.

Mechanické	M₁	M₂	M₃
Otřes / náraz *			
Špičkové zrychlení	40 m/s ²	100 m/s ²	250 m/s ²
Vibrace			
Amplituda posuvu (2 Hz až 9 Hz)	1,5 mm	7,0 mm	15,0 mm
Amplituda zrychlení (9 Hz až 500 Hz)	5 m/s ²	20 m/s ²	50 m/s ²
Tahová síla	Viz komentář 1	Viz komentář 1	Viz komentář 1
Rozdrcení	45 N více než 25 mm (lineární) min.	1 100 N více než 150 mm (lineární) min.	2 200 N více než 150 mm (lineární) min.
Ráz	1 J	10 J	30 J
Ohyb, poloměr ohybu a torze	Viz poznámka 1.	Viz poznámka 1.	Viz poznámka 1.

Pronikání	I₁	I₂	I₃
Pronikání částic (max. průměr)	12,5 mm	0,05 mm	0,05 mm
Ponor	žádný	Přerušovaný proud tekutiny ≤ 12,5 l/min. ≥ 6,3 mm proud > 2,5 m vzdálenost	Přerušovaný proud tekutiny ≤ 12,5 l/min. ≥ 6,3 mm proud > 2,5 m vzdálenost a zatopení (≤ 1 m za ≤ 30 minut)

Klimatické a chemické	C₁	C₂	C₃
Okolní teplota	-10 °C až +60 °C	-25 °C až +70 °C	-40 °C až +70 °C
Rychlost změny teploty	0,1 °C/min.	1,0 °C/min.	3,0 °C/min.
Vlhkost	5 % až 85 % (nekondenzující)	5 % až 95 % (kondenzující)	5 % až 95 % (kondenzující)
Sluneční záření	700 W/m ²	1 120 W/m ²	1 120 W/m ²
Kapalné znečištění Znečištění	Koncentrace x 10-6	Koncentrace x 10-6	Koncentrace x 10-6
Chlorid sodný (sůl/mořská voda)	0	< 0,3	< 0,3
Olej (koncentrace v suchém vzduchu)	0	< 0,005	< 0,5
Stearát sodný (mýdlo)	žádný	4 ≥ 5 x 10 vodný, negelující	> 5 x 10 ⁴ vodný, gelující
Čisticí prostředek	žádný	ffs	ffs
Vodivé materiály v roztoku	žádný	dočasně	přítomné
Plynné znečištění Znečištění	Průměrná / špičková hodnota (koncentrace x 10-6)	Průměrná / špičková hodnota (koncentrace x 10-6)	Průměrná / špičková hodnota (koncentrace x 10-6)
Sirovodík	< 0,003/< 0,01	< 0,05/< 0,5	< 10/< 50
Oxid siřičitý	< 0,01/< 0,03	< 0,1/< 0,3	< 5/< 15
Oxid siřový (ffs)	< 0,01/< 0,03	< 0,1/< 0,3	< 5/< 15
Chlór za mokra (vlhkost > 50 %)	< 0,0005/< 0,001	< 0,005/< 0,03	< 0,05/< 0,3
Chlór za sucha (vlhkost <50 %)	< 0,002/< 0,01	< 0,02/< 0,1	< 0,2/< 1,0
Chlorovodík	-/< 0,06	< 0,06/< 0,3	< 0,6/< 3,0
Fluorovodík	< 0,001/< 0,005	< 0,01/< 0,05	< 0,1/< 1,0

Klimatické a chemické	C₁	C₂	C₃
Amoniak	< 1/< 5	< 10/< 50	< 50/< 250
Oxidy dusíku	< 0,05/< 0,1	< 0,5/< 1	< 5/< 10
Ozón	< 0,002/< 0,005	< 0,025/< 0,05	< 0,1/< 1

Elektromagne tické	E₁	E₂	E₃
Elektrostatický výboj Kontakt (0,667 μ C)	4 kV	4 kV	4 kV
Elektrostatický výboj Vzduch (0,132 μ C)	8 kV	8 kV	8 kV
Vysílaná radiofrekvence, amplitudově modulovaná	3 V/m při (80 až 1 000) MHz 3 V/m při (1 400 až 2 000) MHz 1 V/m při (2 000 až 2 700) MHz	3 V/m při (80 až 1 000) MHz 3 V/m při (1 400 až 2 000) MHz 1 V/m při (2 000 až 2 700) MHz	10 V/m při (80 až 1 000) MHz 3 V/m při (1 400 až 2 000) MHz 1 V/m b při (2 000 až 2 700) MHz
Vedená radiofrekvence	3 V při 150 kHz až 80 MHz	3 V při 150 kHz až 80 MHz	10 V při 150 kHz až 80 MHz
Rychlé elektrické přechodné jevy / skupiny impulzů (EFT / B) AC včetně ochranného vodiče	1 000 V	1 000 V	2 000 V
Rychlé elektrické přechodné jevy / skupiny impulzů (EFT / B) E/A (signál/data/napájení)	500 V	500 V	1 000 V
Rázový impulz napětí (přechodný potenciální rozdíl uzemnění) – signální vodič/uzemnění	500 V	1 000 V	1 000 V
Magnetické pole (50/60 Hz)	1 A/m	3 A/m	30 A/m
Magnetické pole (60 Hz až 20 000 Hz)	ffs	ffs	ffs

Poznámky:

* Opakování nárazů na kanál se musí zohlednit.

Elektromagne tické	E ₁	E ₂	E ₃
1. Tento aspekt klasifikace vlivu prostředí závisí na instalaci a měl by se zohlednit v souvislosti s normou ČS EN 50174-2 a příslušnou specifikací komponentů. 2. Zdroj: Tabulka 3 v ČSN EN 50173-1			

Tabulka 6 podrobnosti o klasifikaci prostředí MICE

2. Příprava a výstavba kabelážních systémů strukturované kabeláže

Veškeré přípravné služby, jako je návrh kabelážního systému, musí provádět a kontrolovat projektant oprávněný k této činnosti podle zákona o výkonu povolání autorizovaných architektů a o výkonu povolání autorizovaných inženýrů a techniků činných ve výstavbě č. 360/1992 Sb. Dále musí být schopen navrhnout univerzální kabelážní systém včetně systémové záruky.

2.1. Fáze úspěšné instalace kabeláže informačních technologií

- zadání, specifikace technických a bezpečnostních požadavků,
- projektová příprava – podrobné požadavky na kabeláž včetně návrhu jejího umístění a přidružených služeb stavby určených pro zvláštní prostředí (například elektromagnetické) společně se zajištěním požadavků kvality, které mají být splněny,
- instalace – v souladu s požadavky zadání, projektovou přípravou, specifikace a s požadavky na kvalitu instalace a montáže,
- závěrečné měření a zpracování protokolu o měření,
- zpracování dokumentace skutečného provedení, předání do provozu,
- předání a převzetí do provozu a zavedení do dokumentačního systému ICT oddělení nemocnice,
- provoz – udržování propojení a přenosového výkonu během životního cyklu kabeláže a vedení aktuální evidence propojení v dokumentačním systému ICT oddělení nemocnice.

3. Specifikace pro instalaci pomocí symetrických měděných kabelů s krouceným párem

Symetrická terciární kabeláž se používá pro telefonní a datové kabeláže s garantovanou rychlostí přenosu 10 Gbit/s. Systém kabeláže musí mít minimální šířku pásma 500 MHz (v souladu s platnou normou ISO/IEC třídy EA) a musí splnit či případně předčít normy týkající se elektromagnetické kompatibility a vlastností materiálu.

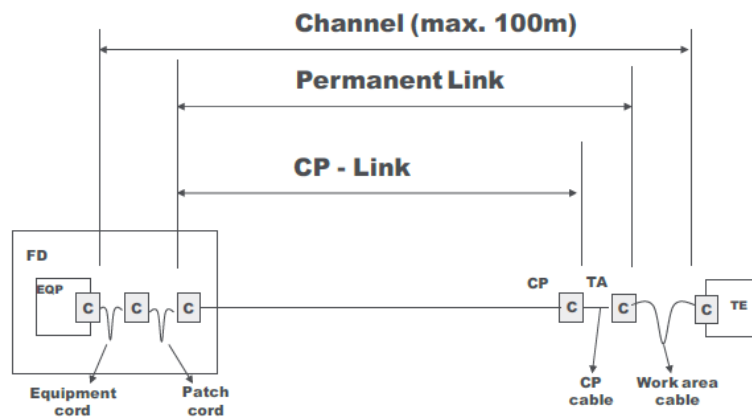
3.1. Technické požadavky

Veškeré současné normy, týkající se kabeláže, představují „minimální požadavky“. Nemocnice s poliklinikou Česká Lípa, a.s. vyžaduje v několika oblastech přísnější a rozsáhlejší vlastnosti pro zajištění vyšší provozní spolehlivosti a funkčnosti v náročnějších provozech v rámci nemocnice a pro zajištění dostatečné rezervy pro případné nové aplikace jako jsou AV přenosy apod.

- Systémy připojení, které doporučila nemocnice, jsou uvedeny v „Příloha B: Seznam doporučených kabelových komponentů“ a v označených kombinacích se mohou používat i bez dalších zkoušek shody a souhlasu ICT oddělení. Jiné systémy se mohou použít pouze v odůvodněných případech a se souhlasem ICT oddělení nemocnice.
- Věnujte zvláštní pozornost oblasti elektromagnetické kompatibility.
- Používané metalické datové kabely musí být určeny pro kategorii 6A nebo vyšší.
- Požadovaná hustota portů na 1U je 48p RJ45 pro potřeby nasazení tzv. cross connect spojení
- Všechny ukončovací panely musí být minimálně „AIM management ready“ (dle zadání v projektu může být rovnou požadována dodávka a instalace včetně AIM managementu).
- Metalické patch kabely musí být určeny pro minimální kategorii 6A nebo vyšší s konektory RJ45. Mohou se používat pouze otestované připojovací komponenty výrobcem.
- Návrh vedení kabelů musí odpovídat použité technologii kabelů.
- Rychlost přenosu u pevného spoje musí být v souladu s třídou EA.
- Datové linky musí splňovat provozní parametry pro přenos PoE napájení dle IEEE802.3bt.
- Všechny rozvody budou realizované na horizontální stíněné metalické kabeláži Cat.6A v provedení S/FTP s přenosovou šířkou pásma min. 600 MHz. Plášť kabelu musí být v provedení LSFRZH a B2ca s parametry min. s1ad1a1 a zvýšenou odolností vůči šíření plamene ve svazku dle IEC 60332-3-24.
- Datová linka musí být vždy z komponent od jednoho výrobce, aby mohla být na celou datovou linku poskytnuta systémová záruka výrobce.

3.2. Uvedení instalovaných linek do provozu

- Rychlost přenosu u pevného spoje se musí měřit podle třídy EA.
- Veškeré instalované trasy musí být testovány „end-to-end“ a zapsány do dokumentace podle modelu pevného spoje pomocí certifikačních měřicích přístrojů s platným kalibračním testem.
- Opravy a úpravy popsané v normě se musí striktně dodržovat s ohledem na pokyny měření.



Obrázek 3 Modely kanálu a pevného spoje po metalickém kabelu s krouceným párem

3.3. Speciální pokyny pro instalaci

- Pokyny výrobce pro instalaci se musí striktně dodržovat u všech komponentů.
- Kromě obecných pokynů k instalaci jsou k dispozici i speciální pokyny pro instalaci popsány v tomto manuálu.
- Kromě pokynů výrobce pro připojení instalačních kabelů k rozváděči a zásuvce ve zdi se musí dodržovat i speciální pokyny, které jsou popsány dále v tomto manuálu.
- Další postup v budovách s terciární kabeláží, která nesplňuje popsanou normu, se musí projednat se odpovědným pracovníkem ICT oddělení nemocnice.

3.4. Schválení projektové dokumentace

Nemocnice s poliklinikou Česká Lípa, a.s. uvádí požadavky z hlediska kvality a výkonnosti použitých jednotlivých kabelových komponentů a kvality instalace pro dosažení bezproblémové komunikace mezi systémy informačních technologií.

Uvedené specifické požadavky se vztahují na

- instalační kabeláž,
- spojovací komponenty,
- patch kabely a kabely na pracovním místě.

Tyto požadavky zahrnují normativní a další specifikace stanovené ICT oddělením. Tyto požadavky jsou uvedeny v Příloze A: „Technické požadavky“.

Potvrzení vhodnosti se musí udělit veškerým datovým kabelům, rozvodným panelům, datovým zásuvným portům a veškerým komponentům použitým ve spoji a tyto musí být schváleny oddělením ICT a dle specifikací v Příloze B : „Seznam doporučených kabelových komponentů“.

Pro veškerou kabeláž, která není uvedena v Referenčním seznamu (včetně veškerých kombinací komponentů ve spoji), musí být použití zdůvodněno a odsouhlaseno oddělením ICT nemocnice.

3.5. Funkční požadavky

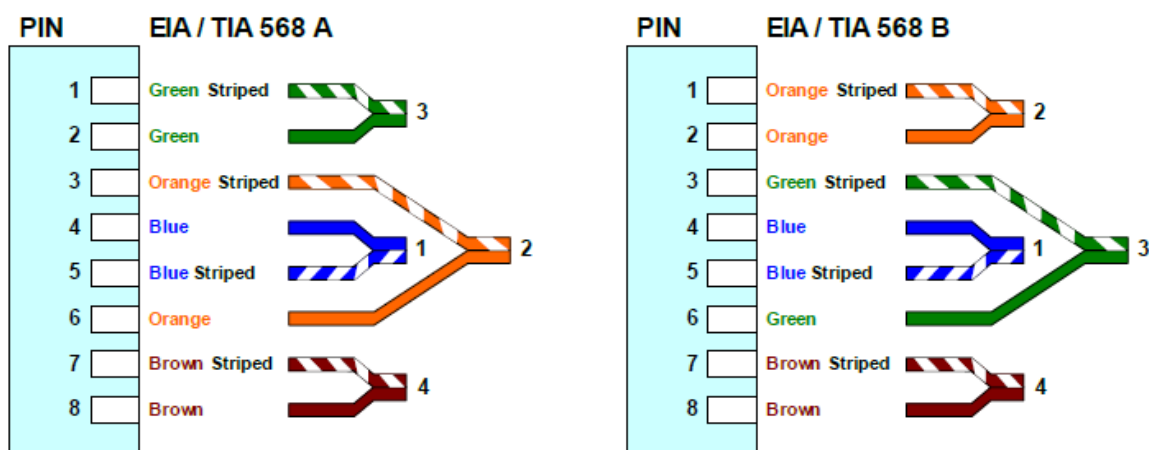
Kromě technických požadavků na přenos zmíněných výše, které především zaručují použitelnost navrženého postupu přístupu, funkční požadavky budou vysvětleny níže. Díky těmto parametrům se primárně zachovává kvalita přenosu.

3.5.1. Systémy konektorů

Zásuvné nebo konektorové systémy neuvedené v Příloze B : „Seznam doporučených kabelových komponentů“ lze použít pouze se souhlasem ICT oddělení nemocnice.

3.5.2. Symetrické kabely – kroucená dvojlinka

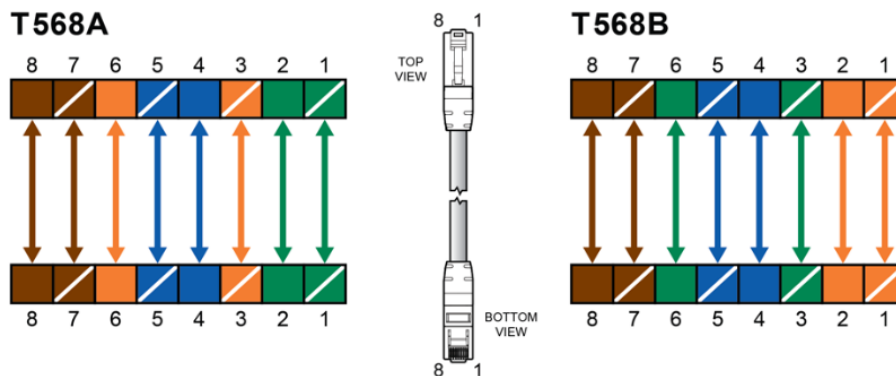
Symetrické kabely se skládají z kabelů a konektorů RJ45 a musí se vždy přizpůsobit technologii stínění a být od jednoho výrobce. U Nemocnice s poliklinikou Česká Lípa, a.s. je standardní zapojení pinů v souladu s normou EIA/TIA-T568B.



Obrázek 4 Standardní uspořádání v konektorech RJ45 u kabelu s kroucenými páry podle EIA/TIA 568

3.5.3. Propojovací kabely – patch kabely

Propojovací kabely pro přímý kabel mohou být v provedení T568A i T568B. Koncovky na obou koncích musí být RJ45 včetně ochrany klipu koncovky proti ulomení. Propojovací kabely mohou být používány ve více barevných a délkových provedeních dle specifikací nemocnice pro daný projekt. Jednotlivé koncovky RJ45 musí podporovat volitelné rozšíření o vyměnitelné barevné značení, mechanické zámky pro uzamčení v datovém modulu nebo portu aktivního prvku a technologii pro nasazení AIM monitoringu.



Obrázek 5 schéma standardního uspořádání v konektorech RJ45 u propojovacího kabelu s kroucenými páry (přímý kabel)

3.5.4. Propojovací panely – patch panely

Propojovací panely musí být plně modulární s možností osazování po jednotlivých portech RJ45 až do maximálního počtu 48p na panel o výšce 1U. Každý port na propojovacím panelu musí podporovat volitelné osazení vyměnitelným mechanickým barevným značením pro snadné rozlišování provozovaných služeb na daných metalických portech. Dále musí podporovat možnost osazení libovolného portu mechanickým zámkem portu pro zamezení neautorizovaného připojení/odpojení patch kabelu do/z patch panelu. Všechny patch panely musí být minimálně „AIM management ready“ (dle zadání v projektu může být rovnou požadována dodávka a instalace včetně AIM managementu).

4. Specifikace kabeláže s optickými vlákny

Kabeláž s optickými vlákny se používá jako běžné prostředí pro strukturovanou kabeláž ve všech jeho úrovních. Používání optického vlnovodu v terciární kabeláži nebo v kabeláži do náročnějších prostor, jako jsou rozvodny, RTG pracoviště apod., je doporučeno do prostor se zvýšeným elektromagnetickým vlněním. Plánování tohoto řešení je doporučeno provést po prokonzultování s oddělením ICT nemocnice.

Cílem specifikace je zajistit infrastrukturu optických vláken, která povoluje rychlost 10/40/100GBASE na základě Ethernet systému s potřebnou spolehlivostí a za optimálních provozních podmínek a nákladů.

4.1. Technické požadavky

V případě nových instalací Nemocnice s poliklinikou Česká Lípa, a.s. specifikuje výhradní využití kabelů s jednovidovými vlákny typu 9/125 μ m (OS2, G657.A1) pro primární a/nebo sekundární kabeláž. Dále je možné používat pro sekundární, a ve speciálních případech, i terciární kabeláž i mnohavidová vlákna typu 50/125 μ m (OM3 a vyšší, G.651.1). Pro novou optickou kabeláž jsou určeny zasouvací konektory LC-D s PC broušením. Pro propojovací kabely (Patch kabely) je požadováno používat barevné odlišení SM a MM kabelů a adaptérů dle typu optického vlákna. SM (OS2) kabely v barvě žluté a konektory modré. U MM

(OM3/OM4) kabelů barva tyrkysová/magenta a konektory tyrkysové/magenta dle použitého optického vlákna.

Podle požadavku na propojení mezi rozváděči se zvolí počet vláken v kabelu. Pro daný projekt bude použit minimalizovaný počet druhů optických kabelů podle potřeb daného projektu. Běžné počty vláken na optický kabel v areálu Nemocnice s poliklinikou Česká Lípa, a.s. mohou být (12, 24, 48, 72, 96 a max 144 vláken).

Veškeré současné normy týkající se optické kabeláže představují „minimální požadavky“. Nemocnice s poliklinikou Česká Lípa, a.s. vyžaduje v několika oblastech přísnější a rozsáhlejší vlastnosti pro zajištění vyšší provozní spolehlivosti a funkčnosti v náročnějších provozech v rámci nemocnice a pro zajištění dostatečné rezervy pro případné nové aplikace.

- Systémy připojení, které doporučila nemocnice, jsou uvedeny v Příloze B : „Seznam doporučených kabelových komponentů“ a v označených kombinacích se mohou používat i bez dalších zkoušek shody a souhlasu ICT oddělení. Jiné systémy se mohou použít pouze v odůvodněných případech a se souhlasem ICT oddělení nemocnice.
- Používané optické datové kabely a propojovací panely musí být určeny pro aplikační rychlosti 10/40/100GBASE.
- Požadovaná hustota portů na 1U je 48vláken (24x LC-D)
- Všechny ukončovací panely musí být minimálně „AIM management ready“ (dle zadání v projektu může být rovnou požadována dodávka a instalace včetně AIM managementu).
- Návrh vedení kabelů musí odpovídat použité technologii kabelů.
- Kabely s počtem vláken do 24vl musí být pro vnitřní instalace s CLT bezgelovou konstrukcí a pláštěm LSFRZH, B2ca-s1a,d0,a1,
- Kabely s počtem vláken nad 24vl musí být pro univerzální instalace s MLT/SLT bezgelovou konstrukcí a pláštěm UV stabilním LSFRZH, B2ca-s1a,d0,a1 nebo Cca-s2,d1,a1
- Všechny rozvody budou realizované na optické kabeláži odpovídající OS2 (G657.A1) nebo OM3/OM4 (G.651.1)
- Datová linka musí být vždy z komponent od jednoho výrobce, aby mohla být na celou datovou linku poskytnuta systémová záruka výrobce.

4.2. Cíle kabeláže s optickými vlákny

Podle současné normy ISO/IEC 11801 ed.2017 vybrala Nemocnice s poliklinikou Česká Lípa, a.s. systém s kabely s optickými vlákny jako běžné řešení pro propojení veškerých rozváděčů, a to pro primární i sekundární kabeláž.

Terciární kabeláž lze propojit pouze pomocí kabelů s optickými vlákny, pokud podle technické struktury byla vyloučena kabeláž se symetrickými měděnými kabely. V takovém případě musí projektant navrhnout a zdůvodnit metodu návrhu optické terciární kabeláže a postup projednat se zadavatelem a provozovatelem sítě.

4.2.1. Požadavky optických tříd

Norma o kabeláži s optickými vlákny specifikuje typy/kategorie optických vláken a maximální hodnoty útlumu na jednotlivých komponentech optické datové linky (konektor, adaptér, svár, vlákno). Ty se musí respektovat, aby se mohly používat určité postupy přístupu.

Pro návrh a měření optické kabeláže se musí vycházet z platných norem EN 50174 a ISO/IEC 14763-3.

4.3. Technické přenosové parametry

Nemocnice s poliklinikou Česká Lípa, a.s. uvádí přísné požadavky z hlediska kvality a výkonnosti použitých jednotlivých kabelových komponentů a kvality instalace, aby se dosáhlo bezproblémové komunikace mezi systémy informačních technologií.

Uvedené specifické požadavky se vztahují na:

- technologie vláken,
- kabely s optickými vlákny,
- konektory.

Tyto požadavky zahrnují normativní a další specifikace stanovené Nemocnicí s poliklinikou Česká Lípa, a.s. a uvedené v Příloze A : „Technické požadavky“.

Potvrzení vhodnosti musí oddělení ICT nemocnice udělit veškerým datovým kabelům, rozvodným panelům, datovým zásuvným portům a veškerým komponentům použitým ve spoji viz. Příloha B : „Seznam doporučených kabelových komponentů“. Schválení řešení v prováděcí projektové dokumentaci provádí zadavatel a budoucí provozovatel.

























4.4. Speciální pokyny pro instalaci optických vlnodů

Specifické pokyny výrobce k instalaci se musí vždy přísně dodržovat u všech použitých komponentů. Kromě obecných pokynů k instalaci se tento předpis věnuje i speciálním pokynům k instalačním kabelům s optickými vlákny. Dodržování těchto norem má za následek velmi nízké mechanické zatížení kabelů během a po pokládce.

Následující pokyny pomáhají předcházet chybám při pokládce a musí se dodržovat:

- Před protahováním kabelů musí být provedena kontrola vhodnosti kanálů nebo kabelových drážek (stav popsán ve stavebním deníku).
- Před protahováním kabelů kabel nerozvinujte, protahujte přímo z kabelového bubnu s plynulým odvíjením bez kroucení a torze. Při protahování provádět kontrolu velikosti protahovací síly.
- Pokud konce kabelů vyčnívají z rozváděcí skříně, zabezpečte je před vlhkostí.
- Při zafukování musí být dodrženy pokyny výrobce kabelu.
- Při protahování kabelů vždy používejte pevnostní klíč nebo tažnou punčochu. Postupujte podle pokynů výrobce týkajících se používání montovací tažné punčochy a výrobce kabelu.

- Značení vláken a jejich postup uložení v optických kazetách a postup umístění na patch panelech
- Označte kabel v každém průchozím nebo vstupním bodě na zdi (v budovách, středních šachtách, protipožárních přepážkách). Pokud je uložen v kabelovém žlabu musí být označen minimálně každých 20 m. Značení musí obsahovat kód kabelu určený v souladu s pravidly nemocnice.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
											
red	green	blue	yellow	white	gray	brown	violet	turquoise	black	orange	pink
13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
											
red ring-marked	green ring-marked	blue ring-marked	yellow ring-marked	white ring-marked	gray ring-marked	brown ring-marked	violet ring-marked	turquoise ring-marked	transparent ring-marked	orange ring-marked	pink ring-marked

Tabulka 7 značení vláken a jejich postup uložení v optických kazetách a postup umístění na patch panelech

Při protahování kabelů skrz stávající kabelové drážky a kanály se používají pouze povolená maziva a klouzavé prostředky. Používání neschválených prostředků může způsobit chemické reakce a poškodit plášť kabelu. Schválená maziva se mohou vybrat ze záznamového listu výrobce kabelů nebo se mohou přímo objednat u výrobce kabelů.

- Teplotní podmínky se považují za splňující, pouze pokud daný kabel nebyl vystaven teplotám mimo povolenou škálu během posledních 12 hodin před pokládkou.
- Řezy kabelů se musí neprodleně po dokončení protahování zakrýt utěšňovacími uzávěry, které zabraňují vniknutí prachu a vody.
- Používané protahovací dráty se musí vyjmout po pokládce daného kabelu.

4.5. Funkční požadavky na optické vlnovody

4.5.1. Materiály optických kabelů

Funkční požadavky pro vnitřní a vnější pokládku kabelů jsou specifikovány v kapitole 1.2 a 1.3.77. Abychom zaručili, že kabely budou funkční po velmi dlouhou dobu používání, a to více než 25 let, musí splňovat nejen technické přenosové požadavky, ale i materiálové, především dobré mechanické teplotní a chemické vlastnosti odpovídající prostředí, ve kterém budou umístěny.

Pokud kabel vychází z budovy a musí se položit přes nechráněné oblasti nebo do nich, musí se použít podélně a příčně nepromokavý vnější kabel. To také platí pro pokládku do instalačních systémů položených v zemi, jako je podzemní kabelové potrubí atd. Ve srovnání s vnitřními kabely se vnější kabely liší právě odolností vůči vodě.

Základní podmínky pro použití optických kabelů:

- Nesmí být použita žádná kovová část v celé kabelové struktuře (non-metal řešení - ochrana proti bludným proudům a vlivu indukce).
- Vícežilová struktura kabelu s nekovovým tahovým prvkem (non-metal struktura - ochrana proti bludným proudům a vlivu indukce).

- Pro ochranu před hlodavci se musí také vyloučit kovové materiály. Použití ochrany před hlodavci v interiéru závisí na místních podmínkách.
- Optické kabely musí mít organizaci a barevné značení podle IEC norem.
- Optické kabely pro rozvody v budovách musí být bezgelové s LSFRZH pláštěm a B2ca-s1ad0a1 požární odolností.
- Optické kabely určené pro venkovní propoje musí navíc mít UV stabilní plášť
- Prostupy mezi požárními úseky se musí ošetřit odpovídajícím způsobem proti šíření ohně a tak, aby nedošlo k degradaci optického kabelu.
- Optické kabely musí být navrženy a položeny s odpovídajícími montážními rezervami. Montážní rezervy je vhodné umístit v blízkosti stojanu na speciální nosiče včetně zakrytí. Umístit uvnitř stojanu jen v nevyhnutelném případě. Pokud lze předpokládat montážní práce na trase kabelu, je nutno rezervu odpovídajícím způsobem prodloužit. V blízkosti ODF ponechat manipulační rezervu o délce min. 10 m. Na všech rezervách umístit štítky s popisem směru (trasy) kabelu a délkou rezervy.
- Rezervy kabelů je vhodné umístit:
 - v blízkosti stojanu na speciálních držácích včetně zakrytí,



Obrázek 6 příklad kříže s krytem pro uložení rezervy optického kabelu

- uvnitř stojanu pomocí držáků rezervy kabelů sloužící pro uložení optických nebo metalických kabelů a jejich ochranu.



Obrázek 7 příklady drážky vyvazování rezerv kabelu ve stojanu

Používání kabelů s těsnou sekundární ochranou nebo kompozitních kabelů není povoleno.

Pevnost v tahu u kabelů dle počtu vláken a typu uložení:

Pevnost v tahu	Vnitřní kabeláž do 24vl	Vnější kabeláž nad 48vl
Volná sekundární ochrana	≥ 1,000 N	≥ 4,000 N

Tabulka 8 minimální pevnost v tahu kabelu

Trvalá pevnost vůči bočnímu tlaku:

Pevnost vůči bočnímu tlaku	Vnitřní kabeláž do 24vl	Vnější kabeláž nad 48vl
Volná sekundární ochrana	≥ 1000 N/100 mm	≥ 4000 N/100 mm

Tabulka 9 požadovaná trvalá pevnost vůči bočnímu tlaku

4.5.2. Konektory

Primární, sekundární a případně i terciální optická síť má předepsány konektory typu LC-Duplex s PC broušením.

Optické Patch panely, ODF nebo optické zásuvky jsou osazeny odpovídajícími typy průchodek (adapterů) LC-Duplex a barevným odlišením:

- jednovidová vlákna s úpravou ferule PC musí být modré,
- mnohavidová vlákna OM3 s úpravou ferule PC musí být tyrkysové.

Všechny adaptéry musí být vybaveny integrovanou ochranou proti laseru, která chrání proti zasažení zraku uživatele laserovým paprskem v případě odpojeného patch kabelu. Pokud není do adaptéru připojen optický patch kabel, tak musí být osazen každý optický port transparentní prachovou krytkou, která umožňuje rychlou lokalizaci optické linky při nasvícení viditelným červeným laserem.

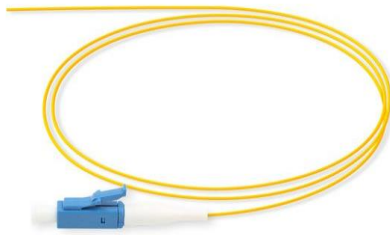
4.5.3. Pigtaily

Pigtaily s vlákny (předkonektorovaná vlákna) nemají odolný ochranný plášť (sekundární ochranu). Vlákna jsou jemná a citlivá vůči příčným silám a mohou se používat pouze v uzavřených skříních.

Vlákna musí být kompatibilní s instalovanými kabely s ohledem na vlastnosti vlákna i s ohledem na jeho výrobce.

Pigtaily musí být osazeny LC/PC konektorem v minimální kvalitě ILtyp ≤ 0,25dB a RL ≥ 55dB pro SM vlákna a ILtyp ≤ 0,15dB a RL ≥ 35dB pro MM vlákna.

Délka pigtailu se vybere tak, aby se zajistila možnost snadno dále pracovat na konektoru (např. čištění). Standardní délka je alespoň 2 m.



Obrázek 8 ukázka optického SM pigtailu zakončeného konektorem LC/PC

Ochrana svárů vláken s pigtaily se provede v optických kazetách pomocí ochrany svaru. Optické pigtaily musí být řádně uloženy a zajištěna jejich mechanická ochrana a maximální poloměry ohybů dle doporučení výrobce. Všechny optické panely musí mít vnitřní vláknový management, který zajistí výše popsané bezpečné uložení vláken za provozu i během servisního zásahu.

4.5.4. Rozvodné panely pro optické kabely

Rozvodové panely – patch panely pro optické kabely musí být integrovány v optickém rozváděči ODF, který se používá k uchycení přívodního kabelu a upevnění optických kazet. V patch panelech jsou umístěny pevné spojky – adaptéry, které umožňují propojení kabelů s dalšími zařízeními pomocí patch kabelů. Do optického rozváděče může být zaústěno více optických kabelů.



Obrázek 9 příklady optického rozváděče s patch panelem

Optické rozváděče s patch panelem musí mít minimální vlastnosti:

- rozváděč je vyroben z kovového materiálu,
- rozváděč pro užití v universálním stojanu (Racku) musí mít 19“ montáž,
- rozváděč se zavírá tak, aniž by poškodil pigtaily, vlákna nebo konektory uvnitř,
- pro optickou kazetu existuje uchycení,
- v optické kazetě je organizér vláken, pigtailů a svárů,

- zásuvky - adaptéry mají připravené odpovídající otvory,
- na rozváděči je dostatečně velké pole pro umístění štítku pro popis rozváděče i portů,
- má přípravu pro upevnění/fixování kabelu na vstupu do optického rozváděče minimálně pro dva vstupní kabely,
- zadní stěna vyhovuje stupni ochrany proti vniknutí v souladu s normou EN 60529,
- minimální poloměr ohybu vláken optického vlákna rozváděči nesmí být menší než 30 mm,
- je prostor pro minimální počet 24 adaptérů LC-Duplex na každém čelním panelu o 1 U (jednotce výšky - Rack unit).
- Všechny patch panely musí být minimálně „AIM management ready“ (dle zadání v projektu může být rovnou požadována dodávka a instalace včetně AIM managementu).

Na každém optickém zařízení instalovaném ve sdělovacím rozváděči musí být dle ČSN EN 60825 umístěno upozornění na laserové záření.

4.5.5. Spojovací a propojovací kabely

Spojovací/propojovací kabel se skládá z kabelu optického vlnovodu a konektoru zástrčky typu LC. Propojovací nebo spojovací kabely (patch kabely) jsou se dvěma vlákny - duplexní. Následující požadavky musíte splnit:

- Kabely musí mít plášť LSZH, příklad konstrukce a provedení viz obrázky níže.

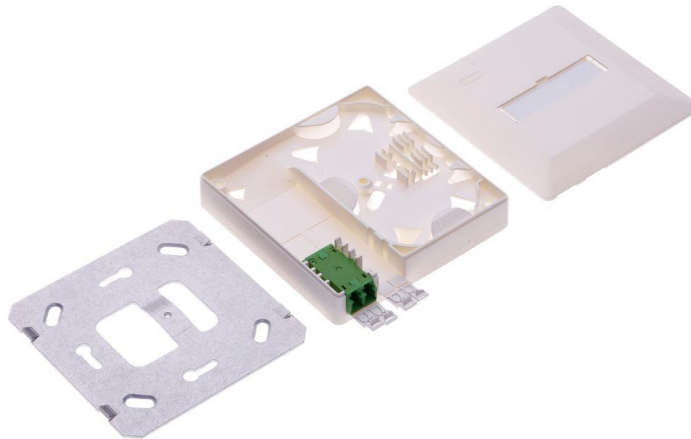


Obrázek 10 struktura kabelu s těsnou sekundární ochranou

- Kabel musí udržet minimální zatížení tahem o 400 N.
- Kabel musí udržet minimální trvalý boční tlak o 50 N/cm.
- Maximální průměr vnějšího pláště 2,0mm
- U duplexního provedení je požadováno odlišit od sebe vlákna/konektory například barvou palce konektoru.
- Duplexní patch cordy musí umožňovat snadnou změnu polarity z A-B na A-A a opačně.
- Patch cordy musí být osazeny LC/PC konektory v minimální kvalitě ILtyp $\leq 0,25\text{dB}$ a RL $\geq 55\text{dB}$ pro SM vlákna a ILtyp $\leq 0,15\text{dB}$ a RL $\geq 35\text{dB}$ pro MM vlákna.
- Požadované typy vláken jsou SM (G.657.A2) a OM3

4.5.6. Připojení pracoviště optickými vlákny

Podle běžných požadavků výrobců vláken nesmí být poloměr ohybu menší než 25 mm v připojené zásuvce a tento požadavek se musí splnit. Aby se zajistilo udržení minimálního poloměru, je nutno používat specializované optické zásuvky, které mají vnitřní vláknový management a možnost pevného uložení optických vláken i ochran svárů. Přesný typ optické zásuvky je nutné volit dle typu instalace – na stěnu, pod parapetní žlab apod., a je nutné vždy nechat dopředu odsouhlasit ICT oddělením nemocnice.



Obrázek 11 Ukázka optické datové zásuvky

5. Universální rozváděče - Racky

Pro zakončení optických a metalických kabelů s kroucenou dvojlínkou budou použity universální datové rozváděče vybavené pro devatenácti-palcovou montáž nazývané Rack.

5.1. Návrh rozváděčů pro kabeláž

Použité sestavy Racků musí vyhovovat umístění zařízení (patch panely, optické rozváděče, switche, servery apod.) ale také musí mít schopnost uložení propojovacích a napájecích kabelů a odvodu tepla vyzářeného z aktivních prvků jako jsou například switche nebo UPS. Určující parametr pro stanovení sestavy Racku je množství vyzářeného tepla, které je nutno odvést z Racku (množství tepla je ekvivalentem příkonu):

- Při příkonu do 1 kW, lze použít uzavřený stojan. U velikosti menší než 22 U potřeba doplnit o ventilátor.
- Při příkonu do 3 kW lze použít uzavřený stojan o velikosti větší než 38 U a je nutno doplnit o chladicí jednotku rozváděče, rozvaděč IP54.
- Při příkonu nad 3 kW použít stojan s perforací předních i zadních dveří min. 85%. Ve stojanu zajistit a záslapkami zamezit průchodu studeného vzduchu jinudy než aktivním zařízením a zajistit dostatečnou chladicí jednotku vhodnou pro IT zařízení, tj. mezirackové chlazení nebo sálovou chladicí jednotku s dostatečným chladícím výkonem.

5.2. Parametry stojanových universálních datových rozváděčů – Racků

Universální rozváděč pro montáž zařízení s 19" montáží je rozváděč s krytím IP 20, určený k instalaci datových a telekomunikačních zařízení a jejich distribučních systémů.

- Vnější rozměry rámu skříně šířka = 800 mm; hloubka = 600 až 1000 mm a výška do 2200 mm (47 U vnitřních jednotek výšky), při nedostatečném prostoru a menších lokálních

sítích lze navrhnout rozváděče podle místních podmínek. Pro telekomunikační zařízení jsou preferovány stojany 800 x 800 mm do 47U.

- V případě, že do nevyužitého prostoru strukturovanou kabeláží budou umístěny IT technologie (uvažována instalace serverů) je nutné použít rozváděče s hloubkou min 1000 mm a umístit rozváděč tak, aby byl přístup z obou stran. Je také nutno zajistit prostor pro montáž IT technologie.
- Rozváděč s podstavcem s možností filtrační vyměnitelné vložky (podstavec lze demontovat, jen pokud je v daném místě zdvojená podlaha s přetlakovým chlazením).
- Statická zatížitelnost rozváděče: ≥ 1500 kg.
- Jednokřídlé nebo dvoukřídlé vertikálně dělené dveře.
- Stupeň perforace předních a zadních dveří rozváděče min. 85 % (85% prostupnost).
- Jednoduchá možnost změny směru otevírání dveří z pravých na levé za plného provozu rozváděče. Přední a zadní dveře demontovatelné bez použití nástrojů.
- Úhel otevření dveří musí být 180° .
- Rám rozvaděčů je svařovaný s montážním rastrem pro snadné uchycení příslušenství pro kabelový management.
- Bočnice pro rozváděče hloubky ≥ 1000 mm musí být horizontálně dělené, v případě rozvaděčů hloubky 600mm a 800mm musí být bočnice vertikálně dělené.
- Povrchová úprava rámu a ostatních lakovaných částí:
 - protikorozi ochrana před lakováním fosfátováním, nebo obdobnou technologií,
 - lakováním s minimální tloušťkou povrchové úpravy $65 \mu\text{m}$.
- Vertikální nosné lišty:
 - upraveny lakováním RAL 9005,
 - permanentní značení Rack unitů (dále jen U) na předních a zadních 19" vertikálních nosných lištách) v bílé barvě.
- Vnitřní vybavení – součást dodávky rozváděče:
 - součástí rozváděče jsou 4 posuvné vertikální nosné 19" lišty dle normy ČSN EN 60297 k instalaci IT zařízení,
 - vybaveno centrálním zemnicím bodem na rámu rozváděče a všechny oddělitelné části (boční a zadní kryty, dveře atp.) jsou vybaveny zemněním všech kovových částí pospojováním, vybrané rozvaděče budou vybaveny centrální zemnicí lištou v celé výšce rozváděče,
 - příprava pro montáž dveřního kontaktu pro propojení na autorizační/dohledový systém.
- Vstupy kabelů a provozní otvory rozváděče:
 - vstupy pro instalační a napájecí kabely s dostatečnou kapacitou pro úplně vystrojení rozváděče kabeláží umístěné na horní a spodní straně rozváděče a to při všech stranách rozváděče, chráněné proti pronikání prachu a minimalizující únik chladícího vzduchu pomocí kartáčového průchodu,
 - možnost vedení propojovacích kabelů mezi dvěma sousedícími rozváděči,
 - příprava pro montáž ventilační jednotky do stropu rozváděče,
 - velkoplošný otvor v základně rozváděče pro vedení kabeláže nebo chladícího vzduchu, případně montáž ventilátorové jednotky,
 - příprava pro spojení rozvaděčů do řady,

- možnost instalace separačních rámu na přední i zadní straně rozváděče pro usměrnění proudění chladícího vzduchu, separační rámy do rozváděčů šířky 800mm včetně dodatečných vertikálních U pozic.
- Vedení kabelů a další funkce
 - možnost vyvazovacích panelů pro vedení kabelů ve skeletu rozváděče vedle 19" vertikálních nosných lišt - v každém rohu rozváděče,
 - možnost instalace dodatečných prvků pro vedení a upevnění kabeláže po boku rozváděče,
 - možnost instalace kabelových organizérů vysoké hustoty vedle 19" vertikálních nosných lišt pro organizaci propojovacích kabelů,
 - možnost instalace napájecích modulárních panelů (PDU) do skeletu rozváděče - minimálně v obou zadních rozích rozváděče, rámu rozváděče a do ZeroU pozice tak, aby nepřekážely provozu instalované technologie. Každé PDU musí mít možnost osazení zásuvkami C13, C19 a ČSN, přívod napájení 1f/3f.

5.3. Požadavky na stojanové universální datové rozváděče – Racky pro strukturované kabeláže do 24 přípojných míst (48 x RJ45)

Pro strukturovanou kabeláž v malých lokalitách, kde je možno použít stojanový rozváděč, budou použity Racky o odpovídající velikosti:

- Vnější rozměry rámu skříně šířka = 800 mm; hloubka = 600 mm a výška do 1200 mm (24 U vnitřních jednotek výšky).
- Rozváděč s podstavcem s možností vyměnitelné filtrační vložky (podstavec lze oddělit, jen pokud je v daném místě zdvojená podlaha s přetlakovým chlazením),
- Statická zatížitelnost: ≥ 750 kg.
- Dveře jednokřídlé, přední prosklené, zadní plné plechové, jednoduchá možnost změny směru otírání dveří z pravých na levé za plného provozu rozváděče.
- Úhel otevření dveří musí být 180° .
- Rám rozváděčů je svařovaný s montážním rastrem pro snadné uchycení příslušenství pro kabelový management
- Povrchová úprava rámu a ostatních lakovaných částí:
 - protikorozi ochrana před lakováním fosfátováním nebo obdobnou technologií,
 - lakováním s minimální tloušťkou povrchové úpravy 65 μm .
- Vertikální nosné lišty:
 - upraveny lakováním RAL 9005,
 - permanentní značení Rack unitů (dále jen U) na předních a zadních 19" vertikálních nosných lištách v bílé barvě.
- Vnitřní vybavení – součást dodávky rozváděče:
 - součástí rozváděče jsou 4 posuvné vertikální nosné 19" lišty dle normy ČSN EN 60297 k instalaci zařízení,
 - vybaveno centrálním zemnicím bodem na rámu rozváděče a všechny oddělitelné části (boční a zadní kryty, dveře atp.) jsou vybaveny zemněním všech kovových částí pospojováním,
 - příprava pro montáž dveřního kontaktu a propojení na autorizační/dozorový systém.
- Vstupy kabelů a provozní otvory rozváděče:
 - vstupy pro instalační a napájecí kabely s dostatečnou kapacitou pro úplně vystrojení rozváděče kabeláží umístěné na horní a spodní straně rozváděče a to při všech

- stranách rozváděče, chráněné proti pronikání prachu a minimalizující únik chladícího vzduchu pomocí kartáčových průchodek,
- vstupy pro propojovací kabely v každém rohu rozváděče poblíž vertikálních nosných lišt, chráněné proti pronikání prachu a minimalizující únik chladícího vzduchu,
- příprava pro montáž ventilační jednotky do stropu rozváděče,
- velkoplošný otvor v základně rozváděče pro vedení kabeláže nebo chladícího vzduchu.
- Vedení kabelů a další funkce:
 - možnost vyvazovacích panelů pro vedení kabelů ve skeletu rozváděče vedle 19" vertikálních nosných lišt - v každém rohu rozváděče,
 - možnost instalace dodatečných prvků pro vedení a upevnění kabeláže po boku rozváděče,
 - možnost instalace napájecích modulárních panelů (PDU) do skeletu rozváděče - minimálně v obou zadních rozích rozváděče, rámu rozváděče a do ZeroU pozice tak, aby nepřekáželi provozu instalované technologie. Každé PDU musí mít možnost osazení zásuvkami C13, C19 a ČSN, přívod napájení 1f/3f.

5.4. Požadavky na nástěnné datové rozváděče – Racky pro strukturované kabeláže do 24 přípojných míst (48 x RJ45)

Pro strukturovanou kabeláž v malých lokalitách, kde je možno použít nástěnný rozváděč, budou použity Racky o odpovídající velikosti:

- Vnější rozměry rámu skříně šířka = 600 mm; hloubka = doporučeno 600 mm, minimálně 500mm) a výška do 900 mm (18 U vnitřních jednotek výšky).
- Statická zatížitelnost: ≥ 45 kg.
- Dveře jednokřídlé plné nebo prosklené, jednoduchá možnost změny směru otvírání dveří z pravých na levé za plného provozu rozváděče.
- Úhel otevírání dveří musí být 180°.
- Povrchová úprava rámu a ostatních lakovaných částí:
 - protikoroziční ochrana před lakováním fosfátováním,
 - lakováním s minimální tloušťkou povrchové úpravy 65 μm .
- Vertikální nosné lišty:
 - upraveny zinkováním,
 - permanentní značení Rack unitů (dále jen U) na předních a zadních 19" vertikálních nosných lištách.
- Vnitřní vybavení – součást dodávky rozváděče:
 - součástí rozváděče jsou 4 posuvné vertikální nosné 19" lišty dle normy ČSN EN 60297 k instalaci zařízení,
 - vybaveno centrálním zemnicím bodem na rámu rozváděče a všechny oddělitelné části (boční a zadní kryty, dveře atp.) jsou vybaveny zemněním všech kovových částí pospojováním,
 - příprava pro montáž dveřního kontaktu a propojení na autorizační/dozorový systém.
- Vstupy kabelů a provozní otvory rozváděče:
 - vstupy pro instalační a napájecí kabely s dostatečnou kapacitou pro úplně vystrojení rozváděče kabeláží umístěné na horní a spodní straně rozváděče a to při všech stranách rozváděče, chráněné proti pronikání prachu a minimalizující únik chladícího vzduchu pomocí kartáčových průchodek,

- vstupy pro propojovací kabely v zadní části rozváděče poblíž vertikálních nosných lišt, chráněné proti pronikání prachu a minimalizující únik chladicího vzduchu,
- příprava pro montáž ventilační jednotky do boku rozváděče.
- Vedení kabelů a další funkce:
 - možnost vyvazovacích panelů pro vedení kabelů ve skeletu rozváděče vedle 19" vertikálních nosných lišt - v každém rohu rozváděče,
 - možnost instalace dodatečných prvků pro vedení a upevnění kabeláže po boku rozváděče.

5.5. Minimální vybavení rozváděčích stojanů

- Dva samostatné obvody (1fázový nebo 3fázový, v závislosti na plánovaném vybavení skříně)
- Vertikální napájecí modulární lišta integrovatelná do rámu stojanu v rozích tak, aby její užití nebránilo montáži a provozu 19" technologie:
 - s využitelnou výškou vnitřního prostoru 42 i 47 U,
 - vyhovovat pro provoz v ČR,
 - možností osazení moduly se zásuvkami IEC320 C13, IEC320 C19, ČSN.
- Systém uložení propojovacích kabelů na boční straně 19" rámu a 19" pomocí vyvazovacího systému:
 - 40-44 HU:
 - 5 propojovacích oček na každé straně, levá a pravá,
 - 4 x 19" vyvazovací systém,
 - 24 HU:
 - 5 propojovacích oček na každé straně, levá a pravá,
 - 4 x 19" vyvazovací systém,
 - 12 HU:
 - 5 propojovacích oček na každé straně, levá a pravá,
 - 1 x 19" vyvazovací systém,
 - Zásuvková lišta s přepětovou ochranou a s průřezem alespoň 1,5 mm², délka přívodního kabelu minimálně 2m,
 - 5 m suchý zip.
- Montážní sada (klecové matice a šrouby) ke každému rámu.
- Doplňková výbava: modul pro sledování teploty (doporučeno včetně vlhkosti), záplavy a přístupu do rozváděče. Nemocnice s poliklinikou Česká Lípa, a.s. již užívá systém monitoringu datových rozváděčů a je nutné zachovat plnou kompatibilitu.

5.6. Umístění ICT rozváděčů v místnosti

Rozváděč umístěný v prostoru musí být přístupný z přední a zadní strany pro montáž, servis zařízení a jeho připojení.

Umístění musí splňovat minimální požadavky:

- plně obsazený rozváděč nesmí zatížit podlahu více než je statická zatížitelnost v místě umístění,
- před čelem rozváděče musí být min. 80 cm,
- bezproblémové otevírání dveří (lze vybavit dvoukřídlými dveřmi),
- pokud budou umístěny IT technologie (uvažována instalace serverů) je nutné zajistit prostor pro montáž a servis IT technologie,

- musí být bezpečně ukotven, aby nemohlo dojít k pádu např. vlivem vysunutí technologie na výsuvných nosných lištách,
- za rozváděčem musí být minimálně 60 cm,
- přístup vzduchu pro odvod vyzářeného tepla zařízením ve stojanu,
- rozváděče nesmí po instalaci bránit odstranění desek zdvojené podlahy ve více než dvou řadách (širokých 600 mm),
- žádná část či výstupek (včetně např. klik dveří) nesmí do prostoru uličky přesahovat o více než 60 mm, pokud lze v případě potřeby za provozu dočasně demontovat, nebo 40 mm v ostatních případech.

6. Specifikace plánování a instalace

Při plánování strukturované kabeláže se musí uvážit a navrhnout specifikace umístění a montáže.

6.1. Trasa a vyvazování

Rozsáhlá infrastrukturální opatření se musí zohlednit při projektování nových budov nebo rekonstrukcí nebo rozšiřování těch stávajících. Důležitým prvkem je navržení přenosových kabelových tras pro napájení technického zázemí budovy. To zahrnuje připojení k budově, tedy vnější trasy, a trasy uvnitř budov do požadovaných konečných bodů, např. do rozváděcí místnosti. Takové požadavky jsou vysvětleny v následující kapitole.

6.1.1. Obecné požadavky

Tato kapitola shrnuje základní prohlášení týkající se přenosových tras. Pouhá znalost těchto základních prohlášení nezavazuje projektanta / instalačního technika povinnosti důkladně se seznámit s příslušnými pasážemi daného textu.

- Při plánování kabelových tras musí být vždy respektovány požadavky a pokyny týkající se ochrany před EMC a zasažením elektrickým proudem. Veškeré kabelové žlaby uvnitř budovy musí být z kovového materiálu.
- Veškeré kabelové žlaby ve vnitřní i vnější kabeláži se provedou podle stávajících a platných norem, pracovních norem a pokynů a požadavků ze strany příslušného výrobce i nemocnice.
- Umístění a rozměry kabelových tras se zkoordinují s ostatními subjekty a potřebami nemocnice.
- Vstupy do budov musí být vodotěsné a plynotěsné až do hodnoty 10 barů. Provedení stěnových přepážek se musí zkoordinovat s nemocnicí.
- Respektujte stávající protipožární předpisy stanovené pro příslušný objekt v dané lokalitě (PBR).
- Při vedení tras se musí dodržovat poloměr ohybu příslušných kabelů a potrubních systémů.
- Otvory v protipožárních stěnách se musí zaslepit tak, aby byla splněna požadovaná třída protipožární ochrany.

6.1.2. Aspekty elektromagnetické kompatibility

- Kabely a spoje k instalaci se musí roztřídit do tříd podle jejich potenciálu rušení.
- Různé kategorie kabelů se musí vést tak, aby se zajistilo minimální vzájemné propojení mezi těmito kategoriemi.

- Trasa se musí určit tak, aby se:
 - minimalizovaly oblasti s indukční smyčkou, například mezi napájecími a horizontálními kabely,
 - minimalizoval počet přechodů z jednoho ochranného pásma vůči rušení do druhého.
- Nosné systémy kabelů musí být přímo propojené se sítíovou soustavou pospojování při nízké impedanci.
- Jednotlivé části nosných systémů kabelů se musí propojit při nízké impedanci.

6.1.3. Redundance

Termín technická redundance kabelových tras znamená, že se nainstalují další spoje po nezávislých kabelových trasách. Technická redundance musí zaručit provoz zařízení, i když jedna z připojených tras selže, je v poruše nebo se zničí.

Primární kabeláž a sekundární kabeláž objektu se musí naplánovat redundantně. Způsob řešení navrhne projektant a projedná se zadavatelem.

6.1.4. Systémy a trasy kabelů

Není povolena instalace horizontální měděné kabeláže mezi budovami. Pro páteřní kabeláž se musí použít výhradně kabely s optickými vlákny bez metalického nosného prvku (non-metal).

Aby se usnadnilo následné vybavení, musí se použitelný prostor v daném kabelovém systému navrhnut minimálně dvakrát tak velký, než se vyžaduje pro uložení původního objemu kabelu. Musí se použít systémy tras kabelů, které jsou vhodné pro vedení používané kabeláže.

Kabelové trasy nebo, v případě systémů tras kabelů, se musí vybrat tak, aby se zajistila vhodná ochrana před fyzickým poškozením (například poloměry ohybů, ochrana před hranami) a před klimatickými podmínkami během instalace i provozu.

Systémy vedení kabelů se musí vybrat tak, aby se zajistilo, že voda ani jiná (kontaminující) tekutina se nebude shromažďovat v systému.

Ostré hrany kabelového systému se musí zabezpečit ochrannými prostředky.

Přístup do kabelových tras, musí:

- být volný a nesmí jej zakrývat jiné pevné instalace v budově,
- umožnit instalaci, opravy a údržbu bez jakéhokoliv rizika nebezpečí vůči zaměstnancům nebo zařízení,
- poskytnout dostatečný prostor pro veškerá zařízení, která se vyžadují během instalace (včetně kabelových bubnů a odvíjecích zařízení).

Kabelové trasy uvnitř budovy, pro které je navrženo vedení v kabelových kanálech nebo potrubí, musí být přístupné v intervalech ≤ 12 m, aby se usnadnilo používání instalačních krabic.

Instalační krabice musí být dostatečně velké, aby se zajistila instalace IT kabeláže v souladu s jejich poloměry ohybů. Pokud použijete různé kabely, musí se vybrat s největším minimálním poloměrem ohybu.

Trasy kabelů musí umožnit upevnění vybraných systémů kabelových tras a jejich následné naplnění s přihlédnutím k:

- používanému postupu instalace,
- hmotnosti celkové kabeláže, která se bude používat,
- možnosti naplnění tras prostřednictvím jiných služeb nebo třetími osobami.

Systém kabelových tras musí:

- mít hladký povrch bez otřepů, ostrých hran nebo výčnělků, které by mohly kabely poškodit,
- být bez tlakových bodů, které by mohly narušit přenosové vlastnosti nainstalované kabeláže,
- usnadnit instalaci a vyjmutí kabelů, aniž by se poškodily ostatní instalace a stavební zařízení,
- být instalován po celé délce nepřerušovaně bez jakýchkoliv spojů, pokud je to možné.

Pokud budou mít trvalé instalace nějaký dopad na nainstalovanou kabeláž, musí se přijmout jedno nebo více následujících opatření, aby se zajistila ochrana před poškozením:

- zabezpečit mechanické vlastnosti systému kabelových tras,
- zabezpečit dotčené místo,
- další místní nebo obecná mechanická ochrana.

Výběr kabelové trasy musí zajistit minimalizaci vlivu zdrojů tepla, vlhkosti nebo otřesů, které by zvýšilo riziko poškození kabeláže nebo by mohlo vést ke snížení výkonu.

Jsou-li požadovány skryté kabelové trasy, musí být vodorovně nebo svisle.

Kabely, které slouží jako redundantní spoje, se musí přednostně nainstalovat do nezávislých (samostatných) kabelových tras.

Vybraný systém kabelového vedení musí umožnit instalaci přepážek.

Při výběru systému tras, musí se zamezit přenášení hluku například použitím akustického obložení.

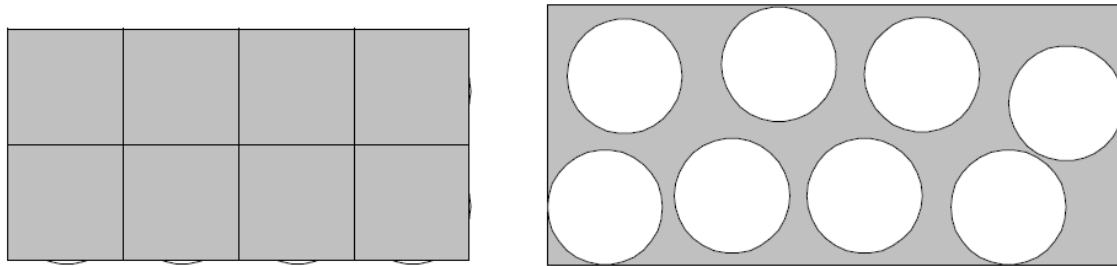
6.1.5. Určení šířky trasy

Pro zajištění dostatečného prostoru je nutná koordinace kabelových tras s dalšími profesemi, instalacemi pro zajištění dostatečného prostoru pro všechny instalace.

Při určování šířky žlabu pro danou výšku kabelové trasy, počtu kabelů a jejich průměru se musí spočítat plocha průřezu všech kabelů. Jsou tu ale ještě další vlivy, které se musí uvážit, tedy:

1. Teoreticky je možné, že kabely neleží ve velmi kompaktní podobě.
2. V důsledku své přirozené tuhosti leží kabely ohnuté a nelze předpokládat, že se kabely položí přesně rovnoběžně.
3. Pro všechny nové žlaby se naplánuje prostorová pokládací rezerva přibližně 40 %.

Pro zahrnutí ovlivňujících faktorů, musí být proveden výpočet plochy jako by průřez kabelu byl čtverec o průměru kabelu (rezerva kvůli bodu 1 výše); výsledná plocha je dána součtem průřezu všech kabelů vynásobeným koeficientem 1,4 (rezerva kvůli bodu 2 výše); plánovaná rezerva pro nové trasy kabelů vznikne opět vynásobením koeficientem 1,4 (rezerva k bodu 3 výše).



Obrázek 12 teoretické a praktické požadavky na plochu průřezu (koeficient 1,4)

- A = minimální plocha průřezu žlabu,
 n₁ až n_n = počet kabelů jednoho kabelového typu (o jednom průměru),
 D₁ až D_n = průměr jednoho typu kabelu

Vzorec pro výpočet průřezu trasy:

Průřez stávajících tras:

$$A = (n_1 * D_1^2 * + n_2 * D_2^2 + n_n * D_n^2) * 1,4$$

Průřez nových tras:

$$A = (n_1 * D_1^2 * + n_2 * D_2^2 + n_n * D_n^2) * 1,4 * 1,4$$

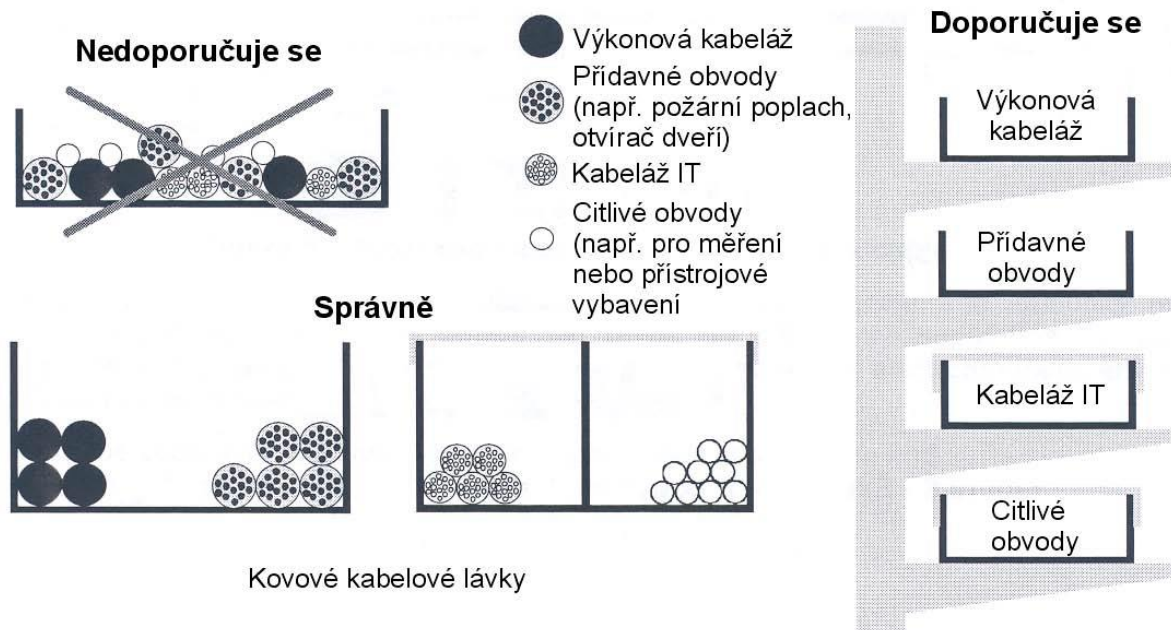
Na základě výpočtu se stanoví samostatná plocha trasy, určí se rozměry žlabů s oddělovacími sítěmi nebo s jednotlivými kabelovými uskupeními.

6.1.6. Oddělení kabelů podle kategorií

Pro zajištění spolehlivosti provozu kabelů se různé kategorie vedení připojeného k systému jako jsou:

- IT kabeláž,
- měřicí vedení,
- pomocné vedení,
- napájecí kabely.

Kabely různých kategorií ve stejném žlabu nebo komoře kabelového kanálu se nekombinují. V případě, že není možné oddělit kabely zachováním odpovídající vzdálenosti mezi jednotlivými kategoriemi kabelů (viz kapitola 6.1.7), použijí se kovové příčky v rámci kabelového kanálu nebo žlabu.



Obrázek 13 kabelový žlab bez/s oddělenými kabely podle kategorií

Kabely různých kategorií nesmí být vedeny ve stejném kabelovém svazku (například svázané pomocí pásků na suché zipy).

Systém žlabů se musí umístit tak, aby:

- se zachovala vzdálenost ≥ 25 mm mezi podlahou a nejspodnějším žlabem po podlažní montáži,
- se zajistil prostor ≥ 150 mm pro přístup k instalacím nad systémem žlabů,
- se nedosahovalo minimálního poloměru ohybu kabelu,
- zabránilo poškození kabeláže uvnitř žlabů.

6.1.7. Oddělovací vzdálenost pro společné vedení silové a horizontální kabeláže

Aby se zabránilo vlivu poruch mezi silovými kabely a horizontální kabeláží, musí se provést prostorové oddělení. Nadměrně velké vzdálenosti mezi silovou a horizontální kabeláží v jednom systému jsou však v rozporu s požadavky efektivní ochrany před elektromagnetickými impulzy. V praxi se osvědčily vzdálenosti přibližně mezi 10 a 20 cm.

Silová a horizontální kabeláž se musí instalovat do samostatných žlabů, pokud je to možné (= oddělení kabelů podle kategorií). Pokud to v místě instalace není možné, musí se zachovat oddělovací vzdálenost specifikovaná v normě ČSN EN 50174-2/2018. Při výpočtu oddělovací vzdálenosti se musí uvážit následující aspekty:

- oddělovací třída, která se klasifikuje na základě vazebního útlumu a útlumu stínění kabelu, (doporučená úroveň vazebního útlumu je ≥ 80 dB, odpovídá požadavky třídě „d“),
- minimální oddělovací vzdálenost S pro vybraný systém vyvazování kabelů (viz Tabulka 10),
- faktor P pro napájecí kabeláž (viz Tabulka 11).

V závislosti na výše uvedených parametrech se mohou následující tabulky použít pro výpočet oddělovací vzdálenosti A podle vzorce $A = S * P$.

Na následující straně je uveden příklad výpočtu.

Pokud se aplikuje i na IT kabeláž, platí následující minimální oddělovací vzdálenosti S :

Oddělovací třída	Oddělení bez jakýchkoliv elektromagnetických přepážek	Kabelové kanály pro IT a napájecí kabeláž		
		Otevřený kovový kabelový kanál	Kabelový kanál z perforovaného plechu	Pevný kovový kabelový kanál
D	10 mm	8 mm	5 mm	0 mm

Tabulka 10 minimální oddělovací vzdálenosti S (Zdroj: norma EN 50174-2)

Pro výpočet oddělovací vzdálenosti se musí uvážit faktor P pro napájecí kabeláž v souladu s Tabulkou 18 a minimální oddělovací vzdálenost S.

Typ elektrického obvodu ^{a, b, c}	Počet obvodů	Faktor P pro napájecí kabeláž
20 A, 230 V, jednofázový	1 až 3	0,2
	4 až 6	0,4
	7 až 9	0,6
	10 až 12	0,8
	13 až 15	1,0
	16 až 30	2
	31 až 45	3
	46 až 60	4
	61 až 75	5
	> 75	6

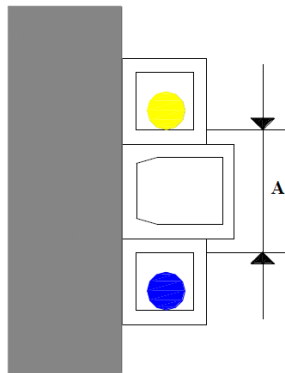
a. S třífázovými kabely se musí zacházet jako se třemi jednotlivými jednofázovými kabely.
 b. Při více než 20 A se musí považovat za násobek 20 A.
 c. S napájecími kabely s nižším střídavým nebo stejnosměrným napětím se musí zacházet na základě jejich současné intenzity, tedy 100 A

Tabulka 11 faktor P pro napájecí kabeláž (Zdroj: EN 50174-2)

Oddělovací vzdálenost mezi komunikačními kabely nebo vedením na jedné straně a zářivkami, neonovými lampami, rtuťovými výbojkami nebo vysoce výkonnými plynovými výbojkami na straně druhé musí být alespoň 130 mm.

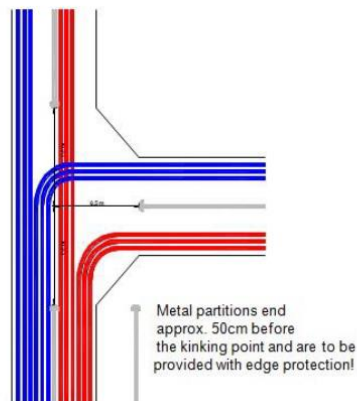
6.1.8. Vyvazování kabelů

Veškeré svazky kabelů nebo žil se musí vést nejlépe v kovových žlabech. Drátěné žlaby by se měly použít na izolovaných místech. Kabely v systému vedení kabelů se musí vést alespoň 10 mm pod horním okrajem boční stěny. Napájecí a IT kabely se musí oddělit, viz Obrázek 14 do krycích lišt (oddělení prostřednictvím udržení konkrétní vzdálenosti).



Obrázek 14 minimální oddělovací vzdálenost mezi napájecí a IT kabeláží v krytých lištách

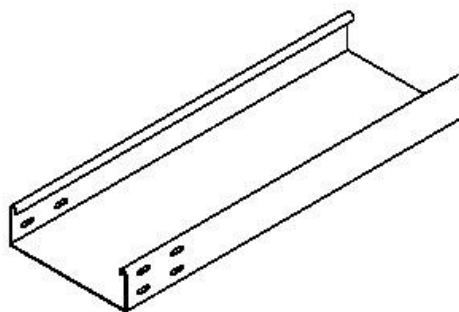
Dodržujte 90° křivku při pokládce kabelů nebo vedení v bodech křížového spojení (viz Obrázek 15).



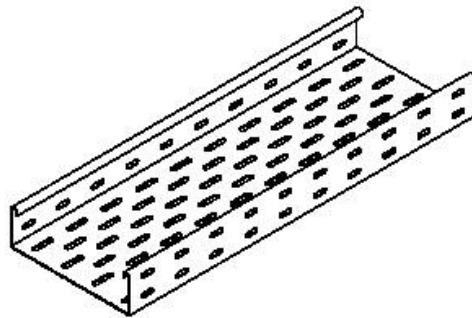
Obrázek 15 instalace kabelů v místě křížového spojení

Vyhňte se transpozici kabelů různých kategorií. Pokud to není možné provést, dodržte 90° ohyb při transpozici kabelů viz Obrázek 15.

Pro pokládku jsou vhodné kovové kabelové žlaby. Drátěné žlaby jsou vhodné v technických místnostech s technologií ICT.



Obrázek 16 kabelový žlab bez drážek (doporučený)



Obrázek 17 kabelové žlaby bez křížových drážek (volitelné)



Obrázek 18 Mřížové kabelové žlaby (doporučené v ICT místnostech)

Nad každým kabelovým žlabem se musí zajistit pracovní prostor min. 150 mm. Toto také platí, pokud je vícero žlabů zavěšeno nad sebou. Veškerá rozhraní se musí ošetřit studeným zinkovým lakem (ochrana před korozí). Žlaby se připevní na stropní závěsy nebo nástěnné konzole. Musí se dodržet prostory, které výrobce určil pro jednotlivé závěsné body (v závislosti na max. nosnosti stropních závěsů nebo nástěnných konzolí a použitých ukotvení; tloušťce a tuhosti plechů a max. možné hmotnosti náplně žlabů atd.).

Upevňovací body se musí provést podle pokynů výrobce.

Pokud jsou některé místnosti nemocnice vybaveny zdvojenými podlahami pomocí systému podlažních podložek, kabelové žlaby se musí upevnit pro pokládku kabelů v prostorách se zdvojenou podlahou.

6.1.9. Hlavní stoupací kabely

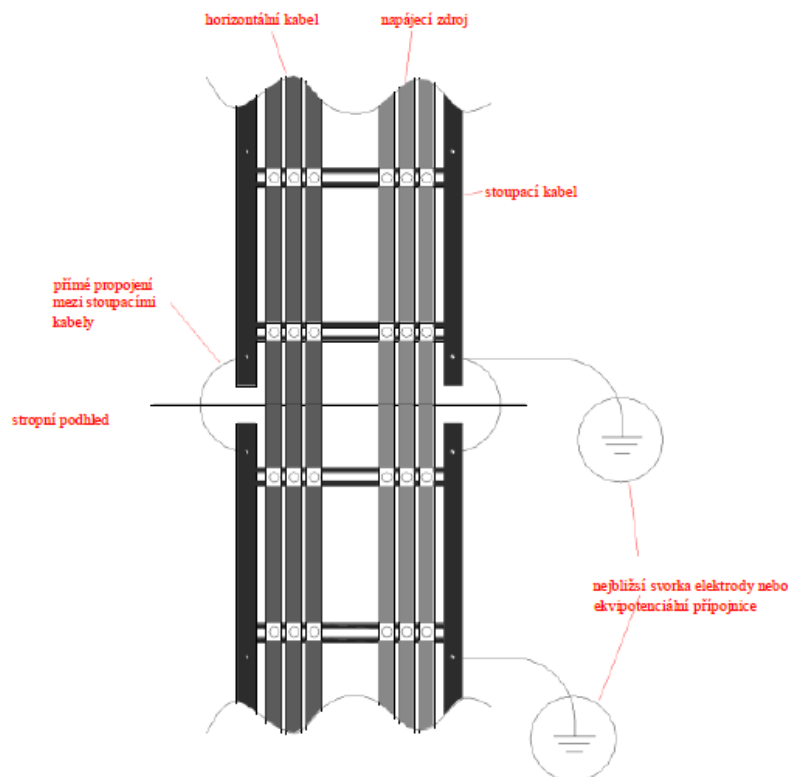
Vedení kabelů ve vertikálních kanálech se provádí výhradně pomocí kabelových tras (vertikální kabelové žebříky) nebo pomocí lišt ve tvaru písmene C upevněných na zeď. Vertikálně upevněné kabelové kanály pro vedení kabelů ve vertikálním prostoru jsou nevhodné, protože spolehlivě neodlehčují silám v tahu. Jedinou výjimkou jsou, jak je uvedeno v této kapitole, větvené kanály do kabelovodu, jakož i vertikálně ukotvené kabelovody pro uložení připojující zásuvky pro koncové zařízení.



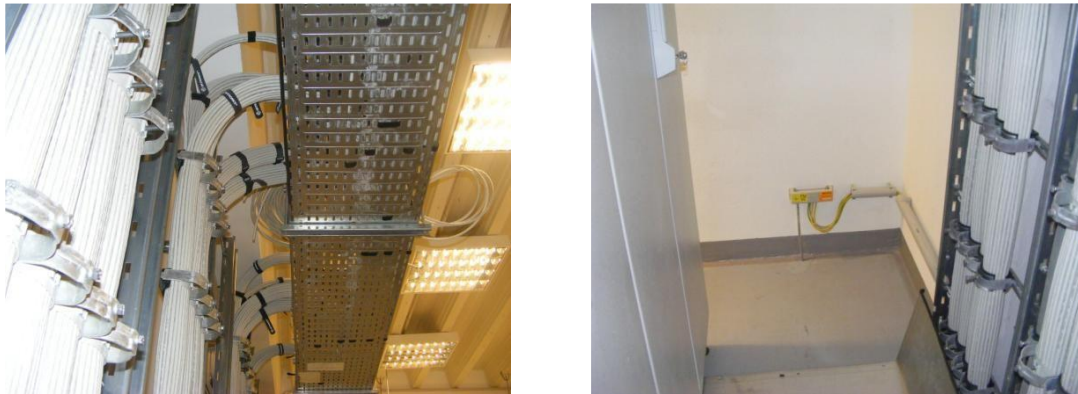
Obrázek 19 vertikální kabelový žebřík

Kabely se upevní pomocí kabelových svorek a vhodných protilehlých žlabů. Jiné způsoby uchycení, např. svazování kabelů, nejsou povoleny. Všechny kabely a kabelové svazky se musí připevnit k nosné liště. Ujistěte se, že kabel naprosto odpovídá požadavkům na maximální trvalý tlak.

Jednotlivé prvky stoupacího kabelu se musí připojit na obou koncích při nízké impedanci a napojit na další svorku zemnicí elektrody nebo případně ekvipotenciální přípojnice (centrálního zemnicího bodu) viz Obrázek 20.



Obrázek 20 Ekvipotenciální pospojování v oblasti stoupacího kabelu



Obrázek 21 příklady vyvazování kabelů a upevnění kabelů na stoupací kabel

6.1.10. Kabelovody

Podlahy v nemocničních prostorách, jež nejsou vybaveny zdvojenou podlahou nebo podlažním systémem pro umístění datové zásuvky, napájecí zásuvky s 230 V, datové kabeláže, se vybaví parapetními žlaby - kabelovody. Do nich se ještě umístí oddělovací stěna, aby se oddělily datové kabely od napájecích s napětím 230 V.

Parapetní žlaby s oddělovacími stěnami se dodávají v různých šířkách (např. 110 mm, 130 mm, 170 mm a 210 mm). Dostupné jsou také speciální velikosti. Nemocnice doporučuje standardní šířky kabelovodů pro upevnění pod okenní římsu nebo jako vertikálně spojeného kanálu ve vzdálenosti kabelovodu od min. 130 mm až po max. 210 mm. Standardní hloubka pro pojetí zařízení je alespoň 70 mm, aby se zajistilo zachování minimálního povoleného poloměru ohybu kabelu, který vede do zařízení.

Připojovací zásuvky zaberou velkou část plochy průřezu podokenního žlabu, proto jsou tyto kanály pouze zčásti vhodné pro umístění většího počtu kabelů. Proto se musí dodržovat během plánování následující body:

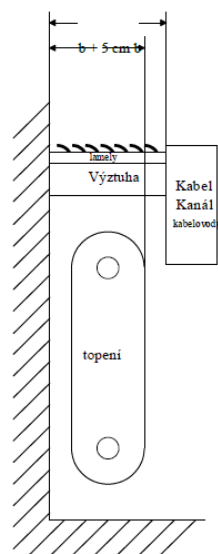
Trasy kabelů do jednotlivých kanceláří se povedou pomocí kabelových žlabů ve stropních podhledech nebo zdvojených podlahách, pokud je to možné. K podokenním žlabům přivedou vertikální kanály.

Maximálně 20 kabelů může být uloženo do vertikálního kanálu a do maximální výšky 4 m, aby nedošlo k přetížení kabelů tahem. Pro větší počet kabelů se použijí kabelové žebříky s krytkami nebo se množství kabelů rozdělí do několika svislých kabelových kanálů.



Obrázek 22 svislé a vodorovné vedení kabeláže v podokenním žlabu

Pokud podokenní kabelové žlaby jsou vedeny horizontálně nad topným tělesem, je nutné upevnit je na nastavitelné konzole a vyplnit prostor u zdi kanálem s otevřenými lamelami. Pokud jsou vedeny před topnými tělesy, minimální mezi tělesem a kabelovodem je vzdálenost alespoň 5 cm.



Obrázek 23 příklad upevnění podokenního kabelového kanálu před topným tělesem

Pokud vede kabelovod do otvorů ve zdi, upevněte do přechodu ve zdi spojovací lišty (viz 23). Pokud je to nutné provést v otvorech instalaci zvukové izolace.

Pokud vede kabelovod kolem stavebních výčnělků, sloupů atd., musí se vyrobit tvarované díly na zakázku. Viditelná kabeláž je v každém případě nepřijatelná.

Alternativou k horizontálním kanálům je vedení ve vertikálním kabelovodu, který může vést po sloupech mezi okny od podlahy až po strop.

Podokenní kabelovody se nesmí používat jako podlažní kabelové kanály. Namísto toho se musí použít kanály odolné vůči rozdrcení, které se volí jen ve výjimečných případech.

Jakákoliv speciální řešení se mohou použít jedině po projednání s oddělení ICT nemocnice.

Pro určení počtu kabelů v kabelovodu se musí plochy zásuvek od celkové plochy průřezu kabelovodu odečíst.

6.1.11. Kanál pro vedení kabelů

Stejné požadavky platí pro kanály pro vedení kabelů i kabelovody. Kanály musí být kovové a uzemněné. Kanály pro vedení kabelů pouze pro jediný kabel mohou být vyrobeny z bezhalogenových plastů.

6.1.12. Plastové vyztužené trubky (PA trubky)

V provozních prostorech nemocnice se mohou používat plastové vyztužené trubky (PA trubky) pro pokládku jednotlivých kabelů. PA trubky se mohou používat pouze k vedení kabelu a ochraně datového kabelu mezi kabelovým žlabem a svorkami zařízení. Zda a v jaké formě se použije PA trubka, navrhuje projektant.

6.1.13. Potrubní systémy na úrovni nebo pod úrovní podlahového potěru

U nových budov jsou často navrženy potrubní systémy, uložení náročnější než do přístupných kabelovodů nebo do zdvojené podlahy. Možné umístění připojovacích jednotek je omezeno umístěním a vedením kabelových kanálů. Pozdější rozšíření a nastavení dodatečných jednotek je mnohem komplikovanější než například u zdvojené podlahy.

U nových budov je doporučena konstrukce podlahy taková, aby bylo možno použití systémů podlahových kabelových kanálů.

6.1.14. Stoupací šachty

Stoupací šachty slouží pro vertikální trasy kabeláže napříč jedním nebo více podlažími uvnitř budovy. Pokud je to možné, musí se projektovat do centrálních bodů (blízko ke schodištím, výtahovým šachtám nebo podobně) tak, aby bylo možné zavést kabeláž do všech pater. Návrh stoupacích šachet je nutné provést s ohledem na délku mezní terciální kabeláže, pokud je také ve stoupačce vedená. V odůvodněných případech bude navržena decentrální stoupací šachta. Stoupací šachta se musí projektovat jako samostatný uzavřený prostor, jako oddělený požární úsek a musí splňovat specifické požadavky stavebních předpisů v souladu s protipožární ochranou viz PBR konkrétní budovy. Pro stoupací šachty platí pravidla pro výpočet kapacity počtu kabelů viz články 6.1.4 a 6.1.5.

6.1.15. Rozvody v budově

Kabely ve vertikálních stoupacích šachtách, horizontálně položené v kabelových žlabech zavěšeny pod stropem a v únikových cestách jsou uloženy společně.

Dodržujte následující požadavky:

- Společné umístění v kanálech musí nepřerušovaně zakrývat veškeré kabelové kanály nebo žlaby a odpovídající navrtání / průlomy.
- Z kanálů nesmí vystupovat žádné kotevní šrouby nebo nosné konzole.
- Musí se provést odpovídající připojení do podlahy (pokud je to nutné, provedte výřez do desky zdvojené podlahy, použijte podlažní sokly atd.).
- Musí se provést odpovídající připojení do stropu (výřez do stropní desky, zabudování do stropu atd.).
- Otvory pro údržbu musí být provedeny v odpovídající protipožární třídě.
- Pokud je to možné, otvory pro údržbu by měli mít minimální velikost 40 cm x 40 cm.

- V místnostech o výšce do 3 m se nainstalují 2 otvory (jeden nad podlahou a jeden pod stropem).
- 3 otvory pro údržbu se vyžadují pro místnosti o výšce 3 až 5 m (jeden dole, jeden uprostřed a jeden nahoře).
- V horizontálních částech pouzder se musí po každých 4 m umístit inspekční dvířka.
- Inspekční otvory v horizontálních pouzdrech se vytvoří na boku a ne pod kabelovými žlaby, aby byly položené kabely dostupné.
- Po montáži musí pouzdra splynout s místním prostředím.

Rozlišení kabelových žlabů uložené do pouzder:

- Pouzdra v únikových cestách (chodby, schodiště atd.).
- Pouzdra v požárním úseku kancelářských prostor.

Pouzdra v únikových cestách:

- Pokud, je to proveditelné je doporučeno neumisťovat trasy do prostoru únikových cest.

Příklady kdy vybudování trasy procházející prostorem únikových cest:

- Stoupací prostor je vybudován v podlaze nebo směrem do dalšího patra v únikovém prostoru (chodby, schodiště).
- Kabelové žlaby křížují únikové trasy, např. při přechodu v chodbách.
- Kabelové žlaby postupují podél únikové cesty (např. pod stropem).

Pouzdra v prostorech únikové cesty musí splňovat následující vlastnosti:

- Vyhotovení budovy musí splňovat specifické požadavky místních předpisů týkajících se požární ochrany v budovách viz PBR dané budovy.
- Inspekční otvory a otvory v pouzdrech se musí provést v souladu s právními předpisy viz PBR.

Pouzdra v kancelářských prostorách:

- Pouzdra se použijí v kancelářských prostorách v podlaze, pro zakrytí vertikálních kabelových žebříků nebo C-lišt nebo horizontálně položených žlabových systémů (např. v místnostech bez stropních podhledů a zdvojených podlah).
- Pouzdra se postaví z běžných lehkých stavebních konstrukcí, aniž by se musela zvažovat protipožární ochrana. Plochy se zakryjí sádkartonovými deskami a vymalují se podle daného prostředí (tapety, výmalba nebo podobně). Instalační otvory musí být přístupné.

6.1.16. Nadzemní trasy

Trasy vedené přes plochy, u kterých hrozí zasažení bleskem, se musí položit do krytých kabelových tras, které se mají připojit k systému ekvipotenciálního pospojování na několika místech. Výjimkou je, pokud nejsou použity kovové prvky.

6.1.17. Podzemní trasy

Podzemní trasy se používají jen pro primární a sekundární kabeláž, kde jsou používány optické kabely. Pro tyto trasy musí být používány jen kabely s nekovovým tahovým prvkem (non-metalické) kabely.

Optické kabely se ukládají do ochranných trubek a kabelových chrániček.

6.2. Stínění a ekvipotenciální pospojování

6.2.1. Aspekty elektromagnetické kompatibility

Pro minimalizaci rušení strukturované kabeláže, informačních a komunikačních technologií elektromagnetickým zářením ve všech příslušných frekvenčních pásmech se provede pospojování mezi kabeláží a síťovou soustavou.

Pospojování a uzemnění do centrálního zemnicího bodu zahrnuje:

- Rozváděcí stojany a rámy.
- Jednotlivé komponenty pro strukturovanou kabeláž informačních a komunikačních technologií.
- Stíněné telekomunikační kabely.
- Stíněné kabely a spoje, které jsou součástí vnější nebo páteřní kabeláže.
- atd.

Veškerá připojení strukturované kabeláže informačních a komunikačních technologií v síťové soustavě pospojování musí být trvalá a elektricky bezpečná a musí zajišťovat nízkou impedanci v příslušném frekvenčním pásmu. Z důvodu prevence proti korozi je třeba uvažovat o galvanicky pokovovaných výrobcích.

Jednotlivé komponenty strukturované kabeláže informačních a komunikačních technologií musí být navrženy tak, aby bylo zajištěno efektivní odvádění vysokofrekvenčního rušení vázaného ke kabeláži.

6.2.2. Rozváděcí stojany a rámy

Ekvipotenciální přípojnice – centrální zemnicí bod místnosti musí být připevněna v blízkosti rozváděcího stojanu, aby se všechny rozváděcí skříně propojily pomocí slaných vodičů nebo zemnicích pásků o průřezu alespoň $A_{\min} = 16 \text{ mm}^2$ a s maximální délkou $L \leq 5,0 \text{ m}$. (konstrukce slaného drátu splňuje normu IEC 60228: alespoň jemně slaný drát, třídy 5.)

Hlavní zemnicí bod v rozváděcích stojanech nebo rámech se musí přímo propojit, a to v co nejkratší délce ($L \leq 5,0 \text{ m}$), se síťovou soustavou pospojování pomocí slaných měděných vodičů nebo zemnicích pásků ($A_{\min} = 16 \text{ mm}^2$, konstrukce slaného drátu splňuje normu IEC 60228: alespoň jemně slaný drát, třídy 5) při nízké impedanci ($Z < 1,0 \Omega$ při 2 kHz).

Jakékoliv komponenty nainstalované v rozváděcích stojanech a rámech (panely, aktivní komponenty atd.) se musí připojit k ekvipotenciální přípojnici, a to v co nejkratší délce pomocí slaných měděných vodičů nebo zemnicích pásků ($A_{\min} = 4 \text{ mm}^2$, konstrukce slaného drátu splňuje normu IEC 60228: alespoň jemně slaný drát, třídy 5) při nízké impedanci ($Z < 1,0 \Omega$ při 2 kHz).

Ochrana uzemněním všech ostatních komponentů kovové skříně se provádí centrálního zemnicího bodu stojanu, nebo pokud je stojan vybaven vertikální ekvipotenciální přípojnicí v souladu s příslušnými předpisy viz článek 1.3.1.

7. Měření

Veškeré nainstalované datové spoje z měděných a optických kabelů se musí otestovat společností, která provádí instalaci, v rámci zajištění kvality. Zkušební metody, které se používají, a příslušná kritéria vyhodnocení jsou podrobně vysvětlena v následující kapitole a „Příloha C: Úvodní poznámky k měření“.

Veškeré obalové/bezpečnostní kryty odejmuté za účelem provedení měřících zkoušek se musí opět vrátit na přístroj, aby se obnovila požadovaná ochrana vůči dopadu prostředí a fyzického poškození součástí.

Pokud se používají ochranná víčka nebo podobné předměty, které chrání součástky, musí se odejmout pouze za účelem provádění zkoušek a musí se neprodleně obnovit nebo vrátit, pokud je to nutné, dokud se instalace nedokončí.

7.1. Přenosové hodnoty pro strukturovanou měděnou kabeláž (pevný spoj)

Strukturovaná měděná kabeláž musí splňovat požadavky stanovené pro třídu EA pevného spoje v souladu s normou ISO/IEC 11801 ed. 2017. Požadované limitní hodnoty jsou uvedeny v následující tabulce.

	Třída E _A				
	1	16	100	250	500
Frerkvence (MHz)					
Útlum odrazu (dB)	19,0	18,0	12,0	8,8	6,0
Vložný útlum (dB)	4,0	8,2	20,9	33,9	49,3
Min. NEXT(dB)	65,0	53,2	39,9	33,1	27,9
Min. PSNEXT (dB)	62,0	50,6	37,1	30,2	24,8
Min. ACR-N (dB)	61,0	45,0	19,0	-0,8	-21,4
Min. PSACR-N (dB)	58,0	42,4	16,2	-3,7	-24,5
Min. ACR-F (dB)	63,3	39,2	23,3	15,3	9,3
Min. PSACR-F (dB)	60,3	36,2	20,3	12,3	6,3
Meze zpoždění šíření (ns)	580	553	548	546	546

Tabulka 12 limitní hodnoty pro přenos prostřednictvím kabelových spojení

7.2. Strukturovaná kabeláž s optickými vlákny

Podle měřicích pokynů se musí změřit každé vlákno nainstalovaného kabelu s optickými vlákny pomocí měření úrovně výkonu nebo měření OTDR.

Naměřená hodnota se musí zkontrolovat podle dodatku maximální povolené hodnoty útlumu jednovidového/mnohavidového vlákna a nesmí překračovat celkový výpočet útlumu pro daný typ vlákna. Dodatky a úpravy pokynů k měření, které jsou popsány níže, se musí přísně dodržovat.

Během měření přímou metodou nebo OTDR se musí splnit následující limitní hodnoty:

	Typ vlákna	Vložený útlum / dB
LC PC (konektor-spojka-konektor)	Mnohavidová 850 nm / 1 300 nm	≤ 0,15 (vč. svaru: ≤ 0,3)
LC PC (konektor-spojka-konektor)	Jednovidová (1 310 nm / 1 550 nm)	≤ 0,25 (vč. svaru: ≤ 0,4)
Svár	-----	≤ 0,1
Optické vlákno	Limitní hodnoty v souladu: Mnohavidová dle ITU G.651.1 Jednovidová dle ITU G.657.A1	

Tabulka 13 limitní hodnoty vloženého útlumu

	Typ vlákna	Útlum odrazu / dB
LC PC (konektor-spojka-konektor)	Mnohavidová 850 nm / 1 300 nm	≥ 35
LC PC (konektor-spojka-konektor)	Jednovidová	≥ 55

	(1 310 nm / 1 550 nm)	
--	-----------------------	--

Tabulka 14 limitní hodnoty útlumu odrazu

Požadavky uvedené v této kapitole týkající se měření a dokumentace se musí přísně dodržovat kvůli požadavkům nemocnice ohledem na bezpečnost selhání telekomunikačních sítí. nemocnice si vyhrazuje právo opakovat měření na náklady zhotovitele až 10 % instalovaných spojů při zkouškách přijatelnosti. Zhotovitel dodá i odpovídající měřicí přístroje.

8. Dokumentace záznamů měření

Zhotovitel připraví dokumentaci veškerých provedených měření u nových instalací i rozšíření instalace primární, sekundární a terciární kabeláže.

Požadovaná dokumentace pro měření symetrické měděné kabeláže s krouceným párem a optických vláken je popsána v příslušných kapitolách tohoto předpisu. Nemocnice požaduje všechny měření dodat minimálně v el. formě a to ve dvou formátech – přehledový (například .pdf soubor s výsledky měření) a detailní (originální soubory z měřicích přístrojů – například .flw nebo .sor apod.).

8.1. Záznamy měření pro symetrické měděné kabely

Záznamy měření pro kabeláž třídy E_A musí být ve shodě s požadavky uvedenými v tomto manuálu a dle platných ISO nebo EN norem pro měření. Dále musí být ve formě požadované výrobcem strukturované kabeláže pro udělení plné systémové záruky výrobce.

Dokumentace kabeláže kategorie 6_A se vyhotoví v konkrétním formátu výrobce přístroje.

Zhotovitel musí doložit, že měřicí přístroj byl v době provádění měření kalibrován dle doporučení výrobce daného měřicího přístroje.

8.2. Záznamy měření pro měření optického vlnovodu

Záznamy měření kabeláže optického vlnovodu musí být ve shodě s požadavky uvedenými v tomto manuálu a dle platných ISO nebo EN norem pro měření. Dále musí být ve formě požadované výrobcem optické kabeláže pro udělení plné systémové záruky výrobce.

Dokumentace optické kabeláže se vyhotoví v konkrétním formátu výrobce přístroje.

Zhotovitel musí doložit, že měřicí přístroj byl v době provádění měření kalibrován dle doporučení výrobce daného měřicího přístroje.

8.3. Dokumentace skutečného provedení a podklady k převzetí do provozu

Dokumentace skutečného provedení ve smyslu vyhlášky o dokumentaci staveb č. 499/2006 v platném znění, včetně protokolů o měření, zástupci nemocnice bude předána v tištěné podobě a v digitální editovatelné podobě ve formátech Microsoft Word, Excel, CAD.

Pokud se kompletní dokumentace vyžaduje v digitální podobě, datové nosiče (DVD) se zařadí do dokumentačního šanonu. Po obálce s DVD bude seznam předávaných dokumentů.

Dokumentace pro převzetí musí obsahovat:

- Prohlášení a potvrzení:
 - prohlášení pracovníka dohlížejícího na provedení prací,
 - osvědčení instalátora, že veškeré použité protipožární materiály a komponenty v měděné a optické kabeláži jsou schválenými materiály (soupis s čestným prohlášením),

- prohlášení o způsobilosti použitých materiálů podle § 156 stavebního zákona č. 183/2006 Sb. v platném znění,
- doklady o systémové záruce výrobce na všechny instalované datové linky strukturované kabeláže (primární, sekundární i terciální) na dobu min. 25let
- Seznam materiálů:
 - soupis všech nainstalovaných materiálů, s uvedením výrobce, typu a objednáčích čísla.
- Dokumentace skutečného provedení:
 - plány kompletní kabeláže a vedení kabelů (ve formátu CAD), prováděcí dokumentace upravená o změny vzniklé při instalaci.
- Dokumentace protipožární ochrany pro veškerá provedená protipožární opatření.
- Záznamy měření:
 - protokoly o měření.
- Dokumentace vyžadované Nemocnicí s poliklinikou Česká Lípa, a.s. tímto předpisem.
- Další dokumentace vyžádané Nemocnicí s poliklinikou Česká Lípa, a.s. při zadání.

9. Místní značení

Během instalace zhotovitel označí všechny instalované komponenty. Pasivní komponenty, které vyžadují místní označení, jsou:

- Rozváděcí stojany.
- Patch panely.
- Připojovací porty patch panelů.
- Koncové porty - koncové připojení (zásuvky).

V celém prostoru se musí používat vhodné štítky nejlépe s vyrytými označeními nebo tištěné popisy, které garantují dlouhodobou stálost, jak je požadováno v instalačních normách.

Označení musí být na každém instalovaném komponentu jako je Rack, OR a podobně vylepeno, uvedeno v dokumentaci skutečného provedení a zavedeno do evidence ICT oddělení nemocnice.

9.1. Rozváděcí stojany (Rack, Stojan)

Universální technologický rozváděč (Rack) má jednotné funkční značení pro všechny sítě. Funkční označení je organizováno v rámci celé nemocnice. Štítek se značením se umístí na střed pevné vrchní části.

9.1.1. Funkční značení rozváděčích stojanů (Racků)

Značení universálního rozváděče tvoří:

`<kód lokality> RACK<nn>`

Kde:

- `<nn >` je pořadové číslo Racku v rámci lokality,
- `<kód lokality>` je označení konkrétního umístění (budova, patro, místnost).

9.2. Značení optických rozváděčů (subrack)

9.2.1. Funkční značení optických rozváděčů (subrack)

Optický rozváděč má funkční označení v rámci lokality, označení se umísťuje v levém horním rohu.

Označení optického rozváděče se tvoří:

OR<nn> - <kód lokality>

Kde:

- <nn> je pořadové číslo optického rozváděče v rámci lokality
- <kód lokality> je označení konkrétního umístění (budova, patro, místnost).

9.2.2. Popiska konektorového pole OR

Popiska dává informaci, kam popisované pozice konektorového pole vedou. Popisují se skupiny konektorů se shodnými atributy podle následující syntaxe

OK<číslo optického kabelu>,<označení druhého konce>

Kde:

- <číslo optického kabelu> je označení kabelu, jehož vlákna končí v označených pozicích,
- <označení druhého konce> OK,
- <kód lokality> - pokud na druhé straně je skupina vláken ukončena v pozicích rozváděče,
- neukončeno <upřesnění> - pokud na druhé straně není skupina vláken ukončena, tak upřesnění je kód lokality a tam, kde není kód lokality, je to číslo optického uzlu.

9.3. Značení optických kabelů

Kabel, který obsahuje optická vlákna a je ukončen v optickém zařízení případně v optickém uzlu.

OK/<číslo optického kabelu>/<označení prvního konce>/<označení druhého konce>

Kde:

- <číslo optického kabelu > číslo dle požadavků ICT oddělení nemocnice
- <označení prvního konce> OK,
- <kód lokality> - pokud na první straně je skupina vláken ukončena v pozicích rozváděče,
- neukončeno <upřesnění> - pokud na druhé straně není skupina vláken ukončena, tak upřesnění je kód lokality a tam, kde není kód lokality, je to číslo optického uzlu.
- <označení druhého konce> OK,
- <kód lokality> - pokud na druhé straně je skupina vláken ukončena v pozicích rozváděče,
- neukončeno <upřesnění> - pokud na druhé straně není skupina vláken ukončena, tak upřesnění je kód lokality a tam, kde není kód lokality, je to číslo optického uzlu.

9.4. Značení terciální strukturované kabeláže

Označeny a popsány musí být tyto prvky:

- datové kabely na obou stranách vedení,
- universální rozváděče Rack,

- metalické patch panely v rozváděči,
- jednotlivé porty patch panelu,
- přípojovací porty v datových zásuvkách.

9.4.1. Značení rozvodových metalických patch panelů

Rozvodový patch panel pro zakončení metalické kabeláže má značení v rámci lokality. Popiska musí být umísťována do levé, horní části čelní desky.

Označení rozvodového patchpanelu pro zakončení metalické kabeláže se tvoří:

MPP<nn>

Kde:

- <nn> je pořadové číslo metalického patch panelu v rámci lokality.

9.4.2. Systém značení přípojovacích portů strukturované kabeláže

Přípojovací porty terciální strukturované mají značení v rámci lokality.

Označení portů strukturované kabeláže se skládá:

<(PP)V>.<nn>.<kk>.<ZZ>

Kde:

- <V> – číslo nadzemního podlaží, kde je umístěn patrový rozváděč, v případě podzemního podlaží bude značeno < PP V >,
- <nn> – číslo universálního rozváděče Rack - RACK<n >,
- <kk> – pozice metalického patch panelu v rozváděči, Racku,
- <ZZ> – číslo portu v patch panelu,
- jednotlivé údaje budou odděleny tečkou.

9.4.3. Značení koncových portů SK na přípojném místě

Koncové porty terciální strukturované mají značení v rámci lokality. Musí být vyznačeny na patch panelu v rozváděči – Racku a na zásuvce, kde je umístěn koncový port.

Označení přípojovacích portů SK se skládá:

<(PP)V>.<nn>.<kk>.<ZZ>

kde:

- <V> – číslo nadzemního podlaží, kde je umístěn patrový rozváděč, v případě podzemního podlaží bude značeno < PP V >,
- <nn> – číslo universálního rozváděče Rack - RACK<n >,
- <kk> – pozice metalického patch panelu v rozváděči, Racku,
- <ZZ> – číslo portu v patch panelu,
- jednotlivé údaje budou odděleny tečkou.

9.4.4. Značení metalických kabelů terciální SK

Metalické kabely terciální strukturované mají značení v rámci lokality, kde je umístěn patrový rozváděč Rack.

Označení metalických kabelů v terciální strukturované kabeláži se skládá:

MK.<kk>.<ZZ>

dělení kabelu není možné.

Kde:

- MK označení typu metalický kabel,
- <kk> – pozice metalického patch panelu v rozváděči, Racku,

10. Příloha A: Technické požadavky

Aby strukturovaná kabeláž splnila veškeré požadavky na kvalitativní standard, mohou se nainstalovat pouze kabelové komponenty a systém, které jsou v době plánování nebo zavádění schváleny ICT oddělením nemocnice.

Pokud se používání kabelového komponentu zakáže během realizace projektu, po dohodě s pracovníkem technického řízení stavby se použije náhradní výrobek.

Pokud je třeba nainstalovat řešení, která se odchyľují od specifikace uvedené pro standardní kabeláž v Nemocnici s poliklinikou Česká Lípa, a.s., musí se to předem zkoordinovat s pracovníkem technického řízení stavby a s ICT oddělením nemocnice.

10.1. Kabeláž se symetrickými měděnými kabely s krouceným párem

Kabeláž je tvořena z kabelu a modulu pro zakončení.

10.1.1. Symetrické kabely pro horizontální kabeláž Cat. 6A

Specifikace: Cat. 6A S/FTP, testovaná až na 650 MHz.

Rozměry (n x n x AWG): 4x2xAWG23

Průměr kabelu: max 7,6 mm

Vodiče: Celoměděné.

Celkové stínění: S/FTP.

Třída segregace: D.

Označení kabelu: Výrobce a typ, odolné vůči otěru, poškrábání, tištění.

Elektrické a elektromagnetické požadavky:

V souladu s normou ISO/IEC 11801 Ed. 2017.

V souladu s normou ISO/IEC 61156-5 Ed. 2009.

Vhodné pro 4PPoE (4 Pair PoE) v souladu s normou IEEE 802.3bt.

Mechanické požadavky:

Pevnost v tahu je v souladu s normou IEC 60794-1-2 E1: ≥ 100 N.

Provozní teplota: -20° C až $+60^{\circ}$ C.

Teplota při pokládce: 0° C až $+50^{\circ}$ C.

Požární vlastnosti:

V provedení LSFRZH.

Splňuje normy: IEC 60332-3-24; IEC 60754-2; IEC 61034.

CPR klasifikace: B2ca-s1a,d1,a1

10.1.2. Modul RJ45 Cat. 6A

Specifikace: modul Cat. 6A, testovaný min. do 500 MHz

Design: RJ45, plně stíněný.

Typ přiřazení: V souladu s normou EIA/TIA-568-A i EIA/TIA-568-B

Elektrické a elektromagnetické požadavky:

V souladu s normou ISO/IEC 11801 Ed. 2017.

V souladu s normou IEC 60603-7-51 Ed. 2010.

V souladu s normou ISO/IEC TR11801-9905

Vhodné pro 4PPoE v souladu s normou IEEE 802.3bt.

V souladu s normami IEC 60512-99-001/002.

Mechanické požadavky:

360° ukončení stínění.

Možnost terminace vodičů o průměrech AWG 26 – AWG 22.

≥ 1000 spojovacích cyklů v souladu s normou IEC 60603-7- 51:2010.

≥ 20 reterminací vodičů dle normy IEC 60352-3

Provozní teplota: -10° C až + 60° C.

10.1.3. Kabely pro připojení pracovního místa a patch kabely s RJ45

Specifikace: Cat. 6A S/FTP, testováno min. do 600 MHz.

Rozměry (n x n x mm): 4x2xAWG26/7.

Vodiče: Celoměděné.

Design: RJ45 na obou koncích, plně stíněný, s krytem proti prachu.

Přiřazení: 1:1

Dodávaná délka: 0,5 m až 20,0 m.

Barva: Různé barvy pláště a barevné kódování RJ45 konektorů, v závislosti na aplikaci používání.

Elektrické a elektromagnetické požadavky:

V souladu s normou ISO/IEC 11801 Ed. 2017.

V souladu s normou IEC 61935-2 Ed. 2010.

Vhodné pro 4PPoE v souladu s normou IEEE 802.3bt.

V souladu s normami IEC 60512-99-001/002.

Mechanické požadavky:

360° ukončení stínění.

Možnost osazení mechanickým zámkem v RJ45 portu.

≥ 1000 spojovacích cyklů v souladu s normou IEC 60603-7-5:2010.

Provozní teplota: -20° C až + 60° C.

Požární vlastnosti:

V provedení LSFRZH.

10.1.4. Propojovací panel – patch panel

Specifikace: 19“ 1U plně modulární panel pro max. 48x RJ45 Cat. 6A/s.

Rozměry (v x š x h): 44x483x150 mm.

Montáž: rackmount do 19“ ližin.

Počet portů: 48x RJ45.

Provedení: STP.

Barva: Černá.

Mechanické vlastnosti:

Vyměnitelné popisové pole portů.

Podpora vyměnitelného barevného značení jednotlivých portů.

Podpora mechanického zámků jednotlivých portů.

Integrovaný zadní kabelový management pro uchycení a vyvázání datových kabelů.

Podpora AIM managementu pro volitelný monitoring fyzické infrastruktury.

Provozní teplota: -10° C až + 60° C.

10.2. Kabeláž s optickými kabely

10.2.1. Technologie vláken

10.2.1.1. Technologie singlemodového vlákna 9/125 μm

Specifikace: OS2, v souladu s normou ITU-T G.657.A1 nebo ITU-T G.657.A2

Vložný útlum: 1310 nm \leq 0,33 dB/km,
1550 nm \leq 0,20 dB/km.

Geometrie/mechanické vlastnosti:

Průměr jádra: $9 \pm 0,4 \mu\text{m}$,

Průměr pláště: $125 \pm 0,7 \mu\text{m}$,

Průměr primární ochrany: $242 \pm 7,0 \mu\text{m}$,

10.2.1.2. Technologie multimodového vlákna 50/125 μm

Specifikace: OM3, v souladu s normou ITU-T G.651.1.

Vložený útlum: 850 nm \leq 2,5 dB/km,
1300 nm \leq 0,6 dB/km.

Geometrické/mechanické požadavky:

Průměr jádra: $50 \pm 2,5 \mu\text{m}$,

Průměr pláště: $125 \pm 1,0 \mu\text{m}$,

Průměr primární ochrany: $242 \pm 5,0 \mu\text{m}$,

10.2.2. Kabely s optickými vlákny

10.2.2.1. Vnitřní kabely s optickými vlákny

Plášť vnitřních kabelů s optickými vlákny je vyroben z bezhalogenového materiálu se zpomaleným šířením plamene LSFRZH. Z tohoto důvodu není třeba používat spojku k propojení vnější a vnitřní kabeláže při vstupu do budovy, pokud bude použito vnitřních optických kabelů.

Materiál pláště: LSFRZH, B2ca-s1a,d0,a1.

Optické požadavky: V souladu s 10.2.1.1 a 10.2.1.2.

Označení kabelu: Výrobce a typ, odolné vůči otěru, poškrábání, tištění.

Obecné požadavky:

CLT nebo MLT/SLT bezgelová konstrukce kabelu

Nemetalická ochrana před hlodavci.

Mechanické požadavky:

Průměr kabelu s \leq 24 vlákny: max. 5,4 mm

Průměr kabelu s $>$ 24 vlákny: max. 10,6 mm

Tahová únosnost podle IEC 60794-1-21 E1A:

pro kabely s \leq 24 vlákny: \geq 1000 N,

pro kabely s $>$ 24 vlákny: \geq 4 000 N.

Odolnost proti rozdrčení podle IEC 60794-1-21 E3A:

Trvalá pro kabely s \leq 24 vlákny: \geq 500 N/100 mm,

Trvalá pro kabely s $>$ 24 vlákny: \geq 2000 N/100 mm,

Krátkodobá pro kabely s \leq 24 vlákny: \geq 1000 N/100 mm,

Krátkodobá pro kabely s $>$ 24 vlákny: \geq 4000 N/100 mm,

Rozsah teploty:

V provozu: -20°C až $+60^\circ \text{C}$.

Při instalaci: -5°C až $+50^\circ \text{C}$.

Požární vlastnosti:

V provedení LSFRZH.

CPR klasifikace: B2ca-s1a,d0,a1

10.2.2.2. Vnější kabeláž s optickými vlákny

Plášť univerzálních kabelů s optickými vlákny je vyroben z bezhalogenového materiálu se zpomaleným šířením plamene LSFRZH. Z tohoto důvodu není třeba používat spojku k propojení vnější a vnitřní kabeláže při vstupu do budovy.

Materiál pláště: UV stabilní LSFRZH, B2ca-s1a,d0,a1 nebo Cca-s2,d1,a1.

Optické požadavky: V souladu s 10.2.1.1 a 10.2.1.2.

Označení kabelu: Výrobce a typ, odolné vůči otěru, poškrábání, tištěné.

Obecné požadavky:

CLT nebo MLT/SLT bezgelová konstrukce kabelu

Nemetalická ochrana před hlodavci.

Mechanické požadavky:

Průměr kabelu s ≤ 72 vlákn: max. 10,6 mm

Průměr kabelu s > 72 vlákn: max. 15,3 mm

Tahová únosnost podle IEC 60794-1-21 E1A:

pro kabely s ≤ 72 vlákn: ≥ 4000 N,

pro kabely s > 72 vlákn: ≥ 5000 N.

Odolnost proti rozdrčení podle IEC 60794-1-21 E3A:

Trvalá pro kabely s ≤ 72 vlákn: ≥ 2000 N/100 mm,

Trvalá pro kabely s > 72 vlákn: ≥ 2000 N/100 mm,

Krátkodobá pro kabely s ≤ 72 vlákn: ≥ 4000 N/100 mm,

Krátkodobá pro kabely s > 72 vlákn: ≥ 4000 N/100 mm,

Rozsah teploty:

V provozu: -40° C až $+70^{\circ}$ C.

Při instalaci: -5° C až $+50^{\circ}$ C.

Požární vlastnosti:

V provedení LSFRZH v UV stabilním provedení.

V souladu s normou IEC 60332-3-22.

CPR klasifikace: B2ca-s1a,d0,a1 nebo Cca-s2,d1,a1.

10.2.3. Konektory

Konektory optických kabelů/vláken pro použití ve stacionární IT infrastruktuře (= pigtaily/spojky), stejně jako kabely pro pracovní místo a patch kabely, musí splňovat následující specifikace.

10.2.3.1. Konektor LC

Konektor: LC v souladu s normou: IEC 61754-20.

Typ leštění: PC.

Ferule: $\varnothing 1,25$ mm vyrobena z oxidu zirkoničitého, celokeramická.

Spojovací cykly: ≥ 500 .

Pouzdro konektoru: vyrobeno z plastu, barva: modrá (pro OS2) a tyrkysová (OM3).

Vložený útlum: $\leq 0,25$ dB (OS2) a $\leq 0,15$ dB (OM3).

Útlum odrazu: ≥ 55 dB (OS2) a ≥ 35 dB (OM3).

Provozní teplota: -25° C až + 70° C.

10.2.4. ODF – Optické panely 1U

Specifikace: 19" 1U Optický rozvaděč s propojovacím polem pro max. 24x LC-D adaptérů (48opt. vláken).

Rozměry (v x š x h): 44x483x250 mm.

Montáž: rackmount do 19" ližin

Počet portů: 24x LC-Duplex.

Provedení: Výsuvné a posuvné.

Barva: Šedá.

Mechanické vlastnosti:

- Vyměnitelné popisové pole portů.

- Podpora vyměnitelného barevného značení jednotlivých portů.

- Integrovaný zadní kabelový management pro uchycení a vyvázání optických kabelů.

- Integrovaný vnitřní kabelový a vláknový management s fyzickým oddělením části pro uložení kabelových rezerv a části pro uložení a vedení optických svárů a pigtailů.

- Podpora AIM managementu pro volitelný monitoring fyzické infrastruktury.

- Osazené optickými kazetami pro uložení ochranných svárů pro 48vl s garancí poloměru ohybu vláken maximálně 30 mm.

- Provozní teplota: -10° C až + 60° C.

11. Příloha B: Seznam doporučených kabelových komponentů

Komponenty, nástroje a výrobky uvedené níže slouží jako doporučený příklad a splňují normativní požadavky Nemocnice s poliklinikou Česká Lípa, a.s.

11.1. Symetrické měděné kabely

V oboru symetrických měděných kabelů a příslušné propojovací technologii byli doporučeni následující výrobci:

- Reichle&De-Massari

Veškeré kabelové komponenty pro metalickou strukturovanou kabeláž, které splňují normativní požadavky infrastruktury kategorie E_A jsou Nemocnicí s poliklinikou Česká Lípa, a.s. doporučeny.

11.2. Optické komponenty

V oboru optických vlnodů byli doporučeni následující výrobci:

- Reichle&De-Massari

Kabelové výrobky uvedených výrobců komponent s optickými vlákny, které splňují normativní požadavky infrastruktury v nemocnici, jsou doporučeny pro výstavbu. Dále musí výrobci zaručit, že vlákno kabelu a pigtailu jsou stejné kategorie a plně kompatibilní.

11.3. Universální rozváděče - Racky

V oboru universálních rozváděčů s vnitřní montáží 19“:

- Rittal

Veškeré výrobky universálních stojanů a jejich vybavení, které splňují normativní požadavky infrastruktury, jsou Nemocnicí s poliklinikou Česká Lípa, a.s. schváleny.

12. Příloha C: Úvodní poznámky k měření

Veškeré nainstalované datové spoje z měděných a optických kabelů se musí otestovat společností, která provádí instalaci, v rámci zajištění kvality. V následujících odstavcích se určují zkušební metody, které se používají, a příslušná kritéria vyhodnocení.

Veškeré obalové/bezpečnostní kryty odejmuté za účelem provedení měřících zkoušek se musí opět vrátit na přístroj, aby se obnovila požadovaná ochrana vůči dopadu prostředí a fyzického poškození součástí.

Pokud se používají ochranná víčka nebo podobné předměty, které chrání součástky, musí se odejmout pouze za účelem provádění zkoušek a musí se neprodleně obnovit nebo vrátit, pokud je to nutné, dokud se instalace nedokončí.

12.1. Symetrické měděné kabely

12.1.1. Kalibrace

Musí se provést zkušební měření pomocí měřících přístrojů, u kterých se prokáže, že prošly kalibračním procesem (maximální doba od poslední kalibrace nepřesahuje jeden rok) ve shodě se zákonem o metrologii č. 505/1990 Sb. a jeho prováděcími předpisy



Obrázek 24 příklad Cable Analyzátoru

12.1.2. Verze software

Používané měřicí přístroje musí mít aktuální verzi software v době, kdy se provádí měření.

12.1.3. Testovací hlavy

Při měření se musí používat jen testovací hlavy odpovídající kategorii měřené linky.

Důležité upozornění:

- Poskytovatel instalačních služeb musí zajistit, že používané kontaktní špičky se neprodleně vyměňují, a to nejpozději při známkách opotřebení. Jinak si pracovník technického řízení stavby vyhrazuje právo požadovat, aby poskytovatel instalačních služeb provedl příslušná měření znovu s řádnými kontaktními špičkami na své náklady.
- Každý kabel pro pracovní místo/patch kabel se může použít maximálně 200krát pro měření a musí být jasně označen.

- Kabely pro pracovní místo/patch kabely označené odpovídajícím způsobem se musí předat zpracovateli dokumentace skutečného provedení společně s naměřenými výsledky po dokončení měření přijatelnosti. Proces předání musí jasně doložit, které pracovní místo/propojovací kabel byl použit pro příslušné měření přijatelnosti.

Pokud tyto požadavky v celém rozsahu splněny nejsou, pracovník technického řízení stavby si má právo požadovat, aby poskytovatel instalačních služeb provedl daná měření znovu podle požadavků a na své náklady.

12.1.4. Důležitá nastavení měřicích přístrojů

Následující parametry se musí u každého případu přizpůsobit v nastavení testovacího/měřicího přístroje:

- správná hodnota NVP (Nominal Velocity of Propagation = procentuální poměr rychlosti signálu v kabelu k rychlosti světla ve vakuu), převezme se z tabulky instalačních kabelů,
- limitní hodnota uvedená v normě ISO/IEC 11801 pro měřenou třídu pevného spoje.

12.1.5. Parametry testování

Následující parametry se musí určit u každého měděného datového spoje:

- kontrola zapojení,
- délka kabelu,
- stejnosměrný odpor,
- zpoždění,
- rozdíl zpoždění.

Dále se musí určit následující parametry ve frekvenčním pásmu od 1 MHz až po alespoň 500 MHz:

- vložený útlum (Attenuation), útlum – ztráta energie signálu při průchodu vedením,
- NEXT (Near End Cross Talk) přeslech signálu na blízkém konci (oba konce),
- RL (Return Loss) útlum zpětného odrazu (na obou koncích),
- ACR-F (Attenuation to Crosstalk Ratio – Far End) odstup přeslechu na vzdáleném konci (na obou koncích),
- ACR-N (Attenuation to Crosstalk Ratio – Near End) odstup přeslechu na blízkém konci (na obou koncích),
- PS NEXT (Power Sum NEXT) výkonový součet přeslechu na blízkém konci (na obou koncích),
- PS ACR-F výkonový součet odstupů přeslechu na blízkém konci (na obou koncích),
- PS ACR-N výkonový součet odstupů přeslechu na blízkém konci (na obou koncích).

12.1.6. Dokumentace

Veškeré naměřené výsledky (i včetně grafické prezentace parametrů závislých na frekvenci) se musí předat odpovídajícímu odbornému projektantovi, zpracovateli dokumentace skutečného provedení na datovém nosiči (CD nebo DVD) v přehledném uspořádání v elektronické formě podle specifikace výrobce, včetně prohlížečícího software. Odevzdání naměřených dat pouze ve formátu PDF je nedostačující.

Následující obrázky zobrazují zkušební záznamy, které byly naměřeny pomocí dvou schválených měřicích přístrojů jako příklad.

GHMT



Cable ID: Sample

Date / Time: 02.05.2013 11:43:01
 Headroom 7,4 dB (NEXT 12-36)
 Test Limit: ISO11801 PL2 Class Ea
 Cable Type: Sample Cable
 Calibration Date: 16.08.2012

Operator: M.Mustermann
 Software Version: 2.7400
 Limits Version: 1.9300
 NVP: 73,0%

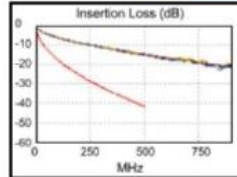
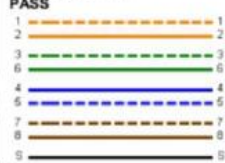
Test Summary: PASS

Model: DTX-1800
 Main S/N: 8717069
 Remote S/N: 8717070
 Main Adapter: DTX-PLA002
 Remote Adapter: DTX-PLA002

Length (m)	[Pair 78]	32,8
Prop. Delay (ns), Limit 496	[Pair 36]	153
Delay Skew (ns), Limit 43	[Pair 36]	3
Resistance (ohms), Limit 20,6	[Pair 36]	3,7
Insertion Loss Margin (dB)	[Pair 36]	26,5
Frequency (MHz)	[Pair 36]	500,0
Limit (dB)	[Pair 36]	41,6



Wire Map (T568B)



Worst Case Margin Worst Case Value

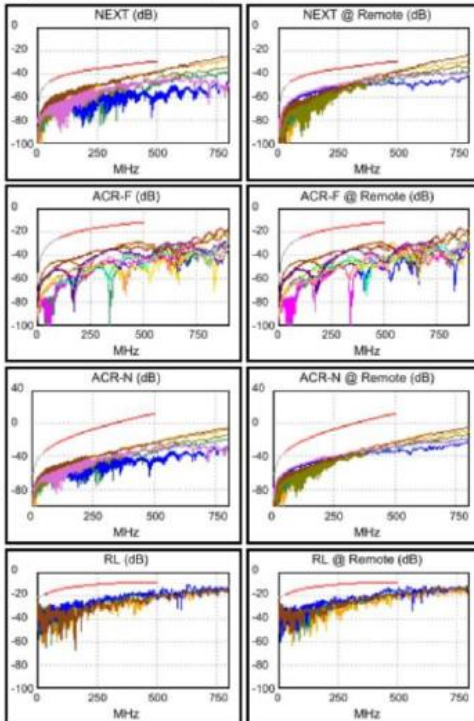
	MAIN	SR	MAIN	SR
PASS				
Worst Pair	36-45	12-36	36-45	12-36
NEXT (dB)	7,8	7,4	7,8	7,4
Freq. (MHz)	490,0	488,0	497,0	488,0
Limit (dB)	29,4	29,5	29,3	29,5
Worst Pair	36	36	36	36
PS NEXT (dB)	7,5	7,1	7,5	7,3
Freq. (MHz)	500,0	486,0	500,0	497,0
Limit (dB)	26,4	26,7	26,4	26,4

	MAIN	SR	MAIN	SR
PASS				
Worst Pair	12-36	12-36	12-36	12-36
ACR-F (dB)	16,6	16,5	16,6	16,5
Freq. (MHz)	480,0	473,0	480,0	473,0
Limit (dB)	11,6	11,7	11,6	11,7
Worst Pair	36	36	36	36
PS ACR-F (dB)	17,4	18,1	18,0	18,4
Freq. (MHz)	397,0	3,9	474,0	474,0
Limit (dB)	10,3	50,5	8,7	8,7

	MAIN	SR	MAIN	SR
PASS				
Worst Pair	36-45	45-78	36-45	12-36
ACR-N (dB)	23,1	23,9	34,6	33,5
Freq. (MHz)	57,3	46,8	497,0	488,0
Limit (dB)	32,6	35,3	-12,2	-11,6
Worst Pair	45	78	36	36
PS ACR-N (dB)	24,5	24,1	34,1	33,7
Freq. (MHz)	50,3	46,5	500,0	497,0
Limit (dB)	31,9	32,9	-15,3	-15,1

	MAIN	SR	MAIN	SR
PASS				
Worst Pair	45	45	45	45
RL (dB)	6,7	5,2	6,7	5,2
Freq. (MHz)	485,0	459,0	485,0	459,0
Limit (dB)	8,0	8,0	8,0	8,0

Compliant Network Standards:
 10BASE-T 100BASE-TX 100BASE-T4
 100BASE-T 10GBASE-T ATM-25
 ATM-51 ATM-155 100VG-AnyLan
 TR-4 TR-16 Active TR-16 Passive



LinkWare Version 7.4

Project: Sample
 Untitled1
 Telecom Room: Room1
 Patch: Patch1

Site: Site1
 Floor: Floor1
 Rack: Rack1



Obrázek 25 příklad měření pevného spoje třídy EA použitý měř. přístroj Fluke

IDEAL INDUSTRIES, Inc. Certified - Test Report

Job Name: Sample
Company: Sample

Report Date: Thursday, June 13, 2013 1:48 PM
Version: 1.3.1

Summary:

All Cables	Twisted Pair	Coax/Twinax	Fiber
Total: 1	Total: 1	Total: 0	Total: 0
Pass: 1	Pass: 1	Pass: 0	Pass: 0
Fail: 0	Fail: 0	Fail: 0	Fail: 0
Tot. Length: 33,2m	Tot. Length: 33,2m	Tot. Length: 0m	Tot. Length: 0m

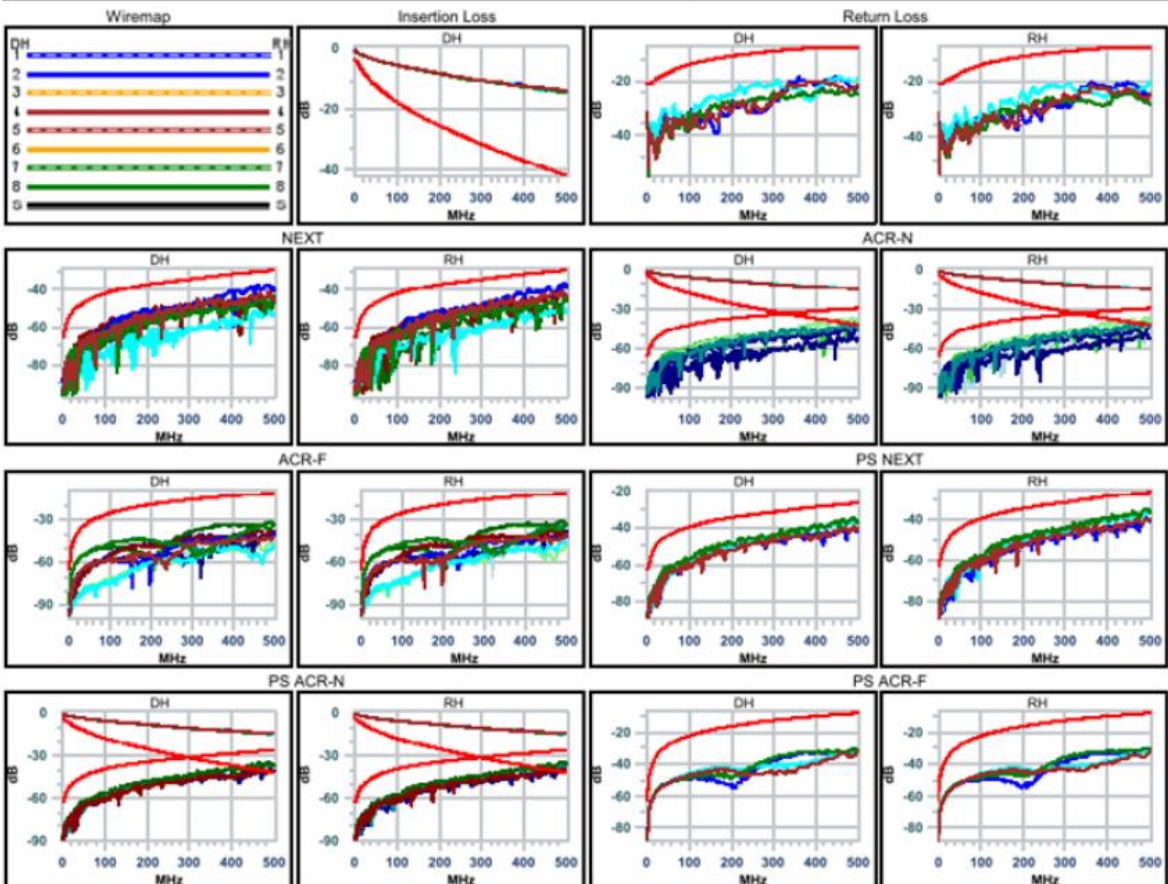
Pass

Test Name: Sample0
Test Limit: EN50173-1 Ea PL2 STP Perm
MFGDB:
LANTEK II-1000 [1103206/1103343
Adapter ID: 6014, CAT6A,0656,Rev.P
User Notes:

NVP: 73
Standard: EN50173-1
Frequency Range: 1 - 500MHz
Firmware 2.019

Test Date: 5/7/2013
Test Time: 15:15:40
Operator: Mustermann
Contractor: Sample
Company: Sample

	Worst Case Value	Pairs	Limit	Margin	Pairs	Worst Overall Value	Limit	Margin
Wiremap	✓ N/A	N/A	N/A	N/A				
Length	✓ N/A 33,2 m	7,8						
DC Resistance	✓ 3,0 ohms	3,6	20,6 ohms	17,6 ohms				
Propagation Delay	✓ 153,6 ns	5,4	487,0 ns	333,4 ns				
Delay Skew	✓ 2,0 ns	5,4	43,0 ns	41,0 ns				
Insertion Loss	✓ 1,3 dB @ 5,1MHz	DH 7,8	< 4,0 dB	2,7 dB	DH 5,4	14,6 dB @ 490,0MHz	< 41,2 dB	26,6 dB
Return Loss	✓ 18,1 dB @ 361,0MHz	DH 1,2	> 8,4 dB	9,7 dB	DH 5,4	18,1 dB @ 455,0MHz	> 8,0 dB	10,1 dB
NEXT	✓ 37,0 dB @ 462,0MHz	DH 3,6-5,4	> 30,0 dB	7,0 dB	RH 3,6-5,4	36,5 dB @ 495,0MHz	> 29,3 dB	7,2 dB
ACR-N	✓ 58,7 dB @ 55,8MHz	DH 3,6-1,2	>= 32,9 dB	25,8 dB	RH 3,6-5,4	22,0 dB @ 495,0MHz	>= -12,1 dB	34,1 dB
ACR-F	✓ 68,6 dB @ 5,1MHz	DH 1,2-3,6	> 51,2 dB	17,4 dB	RH 3,6-1,2	30,4 dB @ 489,0MHz	> 11,4 dB	19,0 dB
PS NEXT	✓ 34,1 dB @ 489,0MHz	RH 3,6	> 26,6 dB	7,5 dB	RH 3,6	34,1 dB @ 489,0MHz	> 26,6 dB	7,5 dB
PS ACR-N	✓ 56,9 dB @ 56,0MHz	DH 3,6	> 30,4 dB	26,5 dB	RH 3,6	19,7 dB @ 489,0MHz	> -14,5 dB	34,2 dB
PS ACR-F	✓ 68,3 dB @ 5,1MHz	DH 1,2	> 48,2 dB	20,1 dB	RH 3,6	29,5 dB @ 489,0MHz	> 8,4 dB	21,1 dB



Obrázek 26 příklad měření pevného spoje třídy EA použitý měř. přístroj IDEAL

Výrobce (příklad)	Přístroj
Fluke Networks	DSX-600/5000/8000
Ideal	LanTEK II, LanTEK III, LanTEK IV
Softing	WireXpert WX4500/500
VIAVI	Certifier 10G, Certifier 40G
Jiné	Nutné nechat schválit u ICT oddělení nemocnice

12.2. Optická kabeláž

Uvedení do provozu je možné jen kabely s proměřenými přenosovými parametry:

12.2.1. Kabely s optickými vlákny

Následující zkoušky se musí provést u každého datového spoje, aby se vyhodnotila kvalita kabeláže s optickými vlákny:

- Měření OTDR nebo Měření úrovně výkonu (tzv. Přímá metoda) v souladu s příslušnými metodami měření (IEC 61300-3-4 a IEC 61300-3-6, IEC 61280-4-1 a IEC 61280-4-2).
- Určení celkového útlumu a délky optické trasy

Optická měření se provádí obousměrně při následujících vlnových délkách:

- Jednovidová: 1310 nm a 1550 nm.
- Mnohavidová: 850 nm a 1300 nm.

12.2.2. Kontrola a čištění čistoty čel konektorů s optickými vlákny

V případě nečistot se musí čela konektorů čistit v souladu s pokyny výrobce a specifikacemi uvedenými v normě IEC/TR 62627-01.

Pokud i po několika cyklech mokro-suchého čištění zůstávají nečistoty na povrchu, většinou jde o obroušené částice, které jsou už integrované v povrchu, nebo o nečistoty, které se nedají odstranit. V takovém případě se to neprodleně musí projednat s pracovníkem technického řízení stavby, aby se rozhodlo, jestli se má čelo konektoru vyměnit.



Obrázek 27 snímek čistého čela konektoru



Obrázek 28 snímek znečištěného čela konektoru

Pro spolehlivost provozu je vhodné čištění provádět také před zapojením patch cordů.

13. Příloha D: Seznam doporučených měřicích přístrojů

13.1. Měřicí přístroje metalické strukturované kabeláže

Nemocnice s poliklinikou Česká Lípa, a.s. vydala následující seznam doporučených měřicích přístrojů (úroveň IV v souladu s normou IEC 61935-1) pro měření nainstalované metalické kabeláže:

- Závěrečné měření se musí provádět pouze pomocí měřicích přístrojů, které prokazatelně splňují kvalitativní úroveň IV ve smyslu normy IEC 61935-1, zákonem č. 505/1990 Sb. o metrologii, ve znění pozdějších předpisů a potvrzení akreditovaného zkušebního institutu bude přiloženo k protokolům o měření v dokumentaci skutečného provedení.

13.2. Měřicí přístroje optické strukturované kabeláže

Nemocnice s poliklinikou Česká Lípa, a.s. vydala následující seznam doporučených měřicích přístrojů (úroveň IV v souladu s normou IEC 61935-1) pro měření nainstalované optické kabeláže:

OTDR

Výrobce (příklad)	Přístroj
EXFO	FTB a/nebo MaxTester OTDR a/nebo iOLM
Fluke	OptiFiber Pro
Jiné	Nutné nechat schválit u ICT oddělení nemocnice

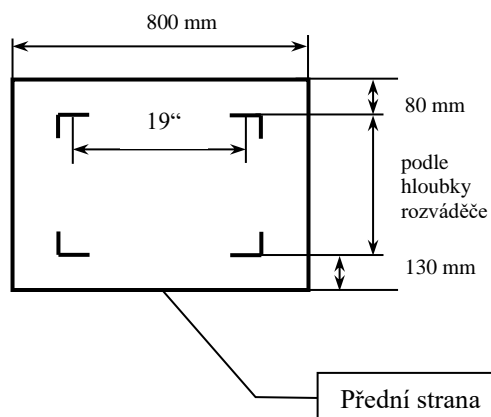
Optický měřič výkonu

Výrobce (příklad)	Přístroj
EXFO	MaxTester OLTS
Fluke	CertiFiber® Pro
Jiné	Nutné nechat schválit u ICT oddělení nemocnice

Závěrečné měření se musí provádět pouze pomocí měřicích přístrojů, které prokazatelně splňují kvalitativní úroveň smyslu zákona o metrologii č. 505/1990 Sb., v platném znění a platné potvrzení akreditovaného zkušebního institutu bude přiloženo k protokolům o měření v dokumentaci skutečného provedení.

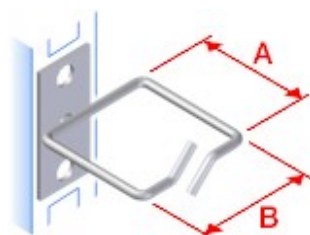
14. Příloha E: Příklady použití universálních rozváděčů – Racků

Universální rozváděče musí splňovat technické požadavky uvedené v článku 5. Přední svislice pro montáž 19" ICT musí být vzdáleny od přední hrany stojanu 130 mm, aby nedocházelo k ohýbání patch kabelů u konektorů.



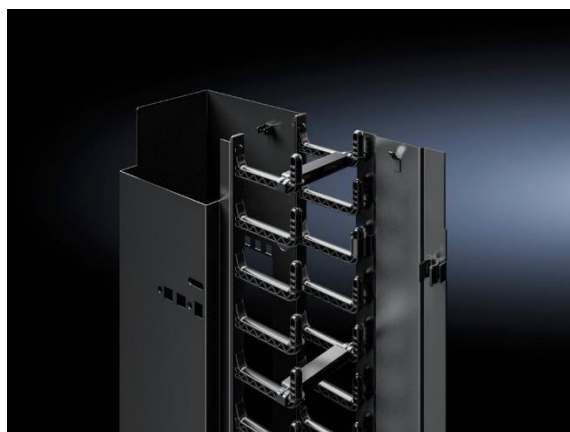
Obrázek 29 odsazení úchytných lišt v rozváděčích (pohled shora)

Zadní svislice musí být umístěny alespoň 80 mm od zadní hrany rozváděče. Boční svislá organizace patch kabelů musí být řešena například pomocí vyvazovacích háčků, nebo vyvazovacích panelů.



Obrázek 30 vyvazovací háček pro organizaci svislých patch cordů

Počet háčků musí být přizpůsoben výšce rozváděče. Pro rozváděče o výšce 42 U je minimální počet vodorovných vyvazovacích háčků 5. Nebo je možno použít vertikální vyvazovací panely.



Obrázek 31 svislý vyvazovací panel

14.1. Vzorové rozmístění technologií v universálním rozváděči Racku

RACK 42U

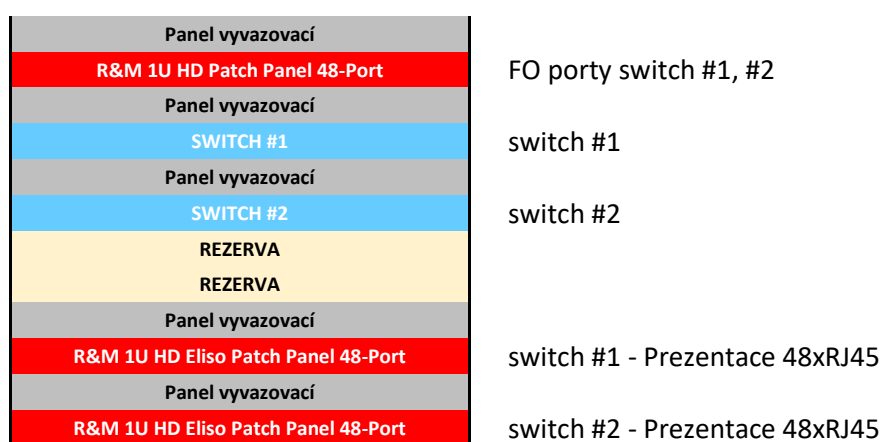
42	Rittal CMC III Procesorová jednotka	Řídící jednotka RITTAL
41	R&MínteliPhy Analyzer 1U	R&M AIM jednotka
40	REZERVA	
39	REZERVA	
38	Panel vyvazovací	
37	R&M 1U HD Patch Panel 48-Port	FO propoj
36	Panel vyvazovací	
35	R&M 1U HD Patch Panel 48-Port	FO porty switch #1, #2
34	Panel vyvazovací	
33	SWITCH #1	switch #1
32	Panel vyvazovací	
31	SWITCH #2	switch #2
30	REZERVA	
29	REZERVA	
28	Panel vyvazovací	
27	R&M 1U HD Eliso Patch Panel 48-Port	switch #1 - Prezentace 48xRJ45
26	Panel vyvazovací	
25	R&M 1U HD Eliso Patch Panel 48-Port	switch #2 - Prezentace 48xRJ45
24	REZERVA	
23	REZERVA	
22	Panel vyvazovací	
21	R&M 1U HD Eliso Patch Panel 48-Port	Zásuvky 48xRJ45
20	Panel vyvazovací	
19	R&M 1U HD Eliso Patch Panel 48-Port	Zásuvky 48xRJ45
18	Panel vyvazovací	
17	R&M 1U HD Eliso Patch Panel 48-Port	Zásuvky 48xRJ45
16	Panel vyvazovací	
15	R&M 1U HD Eliso Patch Panel 48-Port	Zásuvky 48xRJ45
14		
13		
12		
11		
10		
9		
8		
7		
6	POWER BOX	
5		
4		
3		
2	UPS	
1		

Obrázek 32 vzorové rozmístění technologií v universálním rozváděči Racku

14.2. Rozmístění zakončení terciální kabeláže

Patch panely terciální kabeláže umísťujeme do středu výšky rozváděče. Pro optimalizaci přípojů umístíme vždy nad patch panely pro zakončení zásuvek panely pro prezentaci portů switche viz. Obrázek 33. Pro optimální využití prostoru a jednoduchosti patchování je použití kombinace 48 portového switche a patch panelu pro 48 konektorů RJ45 (z toho 48p pro dvojitou prezentaci portů – tzv cross-connect).

Nad switchem je prezentace optických portů switche, pod ním je prezentace metalických portů switche. Nad patch panely je umístěn vodorovný organizér.



Obrázek 33 příklad prezentace portů switche v rozváděči

Organizace umožňuje připojení jednoho portu přípojného místa krátkým propojem do nejbližšího portu switche.

14.3. Rozmístění zakončení primární a sekundární kabeláže

Primární a sekundární optická kabeláž je umístěna do ODF, umístěného v horní části rozváděče viz. Obrázek 32.

14.4. Rozmístění zakončení kabeláže sloužící pro pevné propojení mezi stojany

Pevná kabeláž sloužící pro propojení mezi stojany v místnosti či mezi stojany, které jsou umístěny na stejném patře objektu, je zakončena na patch panelu mezi panelem pro prezentaci portů switche a panelem zásuvek viz. Obrázek 34.

Panel vyvazovací	
R&M 1U HD Eliso Patch Panel 48-Port	switch #1 - Prezentace 48xRJ45
Panel vyvazovací	
R&M 1U HD Eliso Patch Panel 48-Port	switch #2 - Prezentace 48xRJ45
REZERVA	
REZERVA	
Panel vyvazovací	
R&M 1U HD Eliso Patch Panel 48-Port	Zásuvky 48xRJ45
Panel vyvazovací	
R&M 1U HD Eliso Patch Panel 48-Port	Zásuvky 48xRJ45
Panel vyvazovací	
R&M 1U HD Eliso Patch Panel 48-Port	Zásuvky 48xRJ45
Panel vyvazovací	
R&M 1U HD Eliso Patch Panel 48-Port	Zásuvky 48xRJ45

Obrázek 34 příklad zakončení kabeláže pro pevné propojení mezi stojany

14.5. Rozmístění napájení

Připojovací místo napájení ICT bude provedeno pomocí vertikálních napájecích lišt (vertikální PDU).

Pokud není stojan umístěn u stěny, jsou svislé PDU umístěny podél zadních svislic rozváděče. Pokud je rozváděč umístěn u zdi, budou montovány podél předních svislic rozváděče.

V nejspodnější pozici je umístěno PDU nezálohované sítě 230 V AC, pro napájení servisního nářadí a měřících přístrojů.

V případě nutnosti jištění napájecích obvodů v universálním rozváděči, bude umístěna v nejnižší poloze 3 U vysoká uzavřená vana s jištěním. Musí být použito zakrytované provedení včetně zadní stěny, viz Obrázek 35.



Obrázek 35 zakrytovaná jističová vana s montáží 19"

14.6. Umístění rezervy optického kabelu.

Pokud je nutné umístit rezervu optického kabelu primární a sekundární kabeláže ve stojanu, je doporučeno ji umístit pod OR do držáku rezervy, příklad Obrázek 32.



Obrázek 36 vodorovný držák kabelové rezervy s 19" montáží