PilsProjekt
Projektová kancelář

**PilsProjekt, s.r.o.**, Částkova 74, 326 00 Plzeň
tel.: 377 240 889, email: info@pilsprojekt.cz

# REKONSTRUKCE ROZVODŮ POČÍTAČOVÉ SÍTĚ

# 16. ZÁKLADNÍ ŠKOLY PLZEŇ, AMERICKÁ TŘÍDA 30

# 0. Obsah

1. Základní údaje

2. Úvod

3. Vstupní podklady

4. Napojení na datovou síť města Plzeň

5. Stávající stav

6. Nový stav – kabeláž

7. Nový stav – rozvaděče

8. Nový stav – uložení kabeláže

9. Nový stav – zakončení kabelů

10. Specifikace dalších prvků dodávky

11. Vnější vlivy

12. Závěr

# 1. Základní údaje

| | |
|---|---|
| **Objekt:** | 16. základní škola Plzeň, Americká třída 30, příspěvková organizace |
| **Místo:** | k.ú. Plzeň, parc. č. 5859/2, 5859/3, 5687 |
| **Investor:** | SPRÁVA INFORMAČNÍCH TECHNOLOGIÍ MĚSTA PLZNĚ, příspěvková organizace<br>IČ 66362717<br>se sídlem Dominikánská 288/4, 30100 Plzeň |
| **Stupeň:** | Dokumentace pro výběr zhotovitele |
| **Datum:** | 12/2017 |
| **Číslo zakázky:** | 373/17 |
| **Projekční kancelář:** | PilsProjekt, s.r.o.<br>IČ 29115744, DIČ CZ29115744<br>se sídlem Částkova 74, 326 00 Plzeň |
| **Vypracoval:** | Ing. Václav Kuchynka (hlavní inženýr projektu)<br>Ing. Ivan Kobza (autorizovaný inženýr, specializace elektrotechnická zařízení)<br>Bc. Michal Brechličuk (fotodokumentace, výkresová část, textová část)<br>Ludmila Veselá (požárně bezpečnostní řešení)<br>Ludmila Skálová (rozpočet stavby) |

# 2. Úvod

Předmětem projektu je výměna strukturované kabeláže datové sítě v objektu 16. základní školy v Plzni, ulice Americká třída 30, Plzeň. Jedná se o dva sousedící objekty, oba ve zděném systému. Nosná konstrukce zděná, stropní konstrukce klenbové nebo trámové.

Objekt jídelny a družiny je částečně podsklepený se dvěma nadzemními podlažími a se sedlovou střechou bez atik. Hlavní vstup do objektu je průchodem z Resslovy ulice z východní strany. Dispozice 1.NP a 2,NP je relativně členitá a jsou propojeny jedním schodištěm. V 1.NP se nachází jídelna s výdejnou, kuchyní a kanceláří pro vedení jídelny. V 2.NP se nachází třídy družiny a šatna.

Objekt základní školy je podsklepený se čtyřmi nadzemními podlažími a se sedlovou střechou bez atik. Hlavní vstup do objektu je z východní strany z ulice Resslova přes sousedící objekt jídelny a družiny a dále přes společné nádvoří mezi objekty. V každém podlaží se nachází prostorná chodba v podélném směru a podlaží jsou propojena jedním širokým centrálním schodištěm. V 1.PP se nachází sklady a technické zázemí, v 1.NP se nachází vstup, šatna, keramická dílna, tělocvična a učebny s kabinety, v 2.NP se nachází učebny, kabinety, vedení školy, počítačová učebna a tělocvična, ve 3.NP se nachází další počítačová učebna a stejně jako ve 4.NP učebny a kabinety.

Důvodem výměny kabeláže je nesystémově řešené umístění datových rozvaděčů a tras kabeláže. Vše bylo přidělováno dle aktuálních požadavků bez komplexního řešení. Ve stávajícím stavu jsou celkem 3 racky s aktivními prvky datové sítě. Cílem je vše centralizovat do 1 místa v každém objektu (celkem 2 racky). První stojanový rack R1 je navržen v počítačové učebně č. 210 v 2.NP v budově základní školy, kde se nyní nachází stávající rack. Druhý nástěnný rack R2 je navržen v místnosti „školní klub“ v 2.NP v budově jídelny a družiny.

Nově bude provedena kompletní kabeláž datové sítě z UTP Cat5e a optických kabelů (přesnější specifikace dále). Navržené trasy v plastových vkládacích lištách a po stropech chodeb v ocelových lištách.

# 3. Vstupní podklady

Stavební zaměření stávajícího stavu, skica se zákresem nového umístění datových zásuvek a textová část se základním zadáním od SITmP. Dále projektant provedl prohlídku objektu, stávajících tras a datových rozvaděčů.

# 4. Napojení na datovou síť města Plzně

Do objektu jsou nyní ve stávajícím stavu zavedeny 2 optické kabely SITmP. Jsou ukončeny ve stávajících nástěnných rozvaděčích v objektu základní školy v 2.NP v místnosti č. 207 s konektory E 2000/PC. Rezervy optických kabelů je nutné zkontrolovat na místě. Kabel od OSSZ Americká třída 28-30 vstupuje do objektu společným půdním prostorem. Kabel od MMP Škroupova 5 vstupuje do objektu v 1.PP.

Kabely budou v rámci projektu zachovány, ale zakončeny v optické vaně v novém racku R1. Konkrétní řešení viz část 6 této zprávy. Součástí projektu je měření všech nově zapojených vláken, způsob měření proběhne v souladu s odstavcem o měření optických tras v části 6 této zprávy. Vzhledem k zakončení vláken ve vedlejším objektu OSSZ Americká 28-30 a MMP Škroupova 5 je nutné v koordinaci s investorem měření provést celkem ze všech konců (nový rack R1 v objektu, objekt OSSZ a objekt MMP).

**Přehled optických tras:**

- 1. kabel 12 vláken typu 12 F MM 62,5/125 se zakončenými 6 vlákny:
    - OSSZ Americká třída 28-30, Plzeň (vlákno 1 - 6)
- 2. kabel 24 vláken typu 24 F MM 62,5/125 se zakončenými 12 vlákny:
    - MMP Škroupova 5, Plzeň (vlákno 1 – 12)

# 5. Stávající stav

V objektu jsou rozmístěny 3 racky s aktivními prvky a 1 switch, všechny budou zrušeny. Pro rack R1 v budově ZŠ i pro R2 v budově jídelny a družiny budou vytvořeny nové trasy pro napájení.

a) 1.NP objekt základní školy, učebna č. 104, switch umístěný v rohu u okna

b) 2.NP objekt základní školy, počítačová učebna č. 210, nástěnný rack umístěný v rohu místnosti

c) 2.NP objekt základní školy, místnost č. 207, nástěnný rack umístěný ve skříni

d) 3.NP objekt základní školy, počítačová učebna č. 314, nástěnný rack umístěný nad stoly

Stávající kabelové rozvody na propojení jednotlivých aktivních prvků i kabeláž k zásuvkám jsou UTP Cat5e, všechny rozvody jsou převážně vedené v plastových lištách na zdech a pod stropy a poté svisle k zásuvkám. Součástí dodávky je ekologická likvidace veškerého odpadu z realizace dle tohoto projektu. Předání k ekologické likvidaci musí být schopen dodavatel investorovi na požádání doložit.

Při demontáži rozvodů datové sítě je nutné dbát opatrnosti z důvodu možných souběhů s elektronickým zabezpečením objektu, analogové telefonní sítě, zvonků a domácího rozhlasu.

V objektu je instalován kamerový systém pro městskou policii. Technologie kamerového systému je ukončena v místě nového R2 v objektu jídelny a družiny, v 2.NP v místnosti školní klub. Stávající kabeláž UTP Cat6 bude zachována a technologie kamer MP bude přeložena do nového racku R2.

Technologie kamerového systému městské policie, objekt jídelny a družiny, 2.NP, místnost školní klub:

# 6. Nový stav - kabeláž

**6.1 Metalické kabely:**

Metalické kabely UTP včetně zapojení bude provedeno v kategorii Cat5e dle TIA/EIA-568-B a v kategorii 5 dle ČSN 50173. Při realizaci bude investorem ověřeno, že je dodržena minimální nominální průměr každého vodiče 0,500mm. Jakákoliv nižší hodnota není přípustná pro realizaci projektu. Vnější izolace kabelů PVC nebo LSOH. Všechny kabely budou zakončeny v racku v patch panelu.

Maximální délka kanálu je 100 m s tím, že očekáváme použití propojovacích kabelů v součtu na obou stranách 5 m. Pevná délka horizontální kabeláže tedy činí 95 m. Pokud bude v průběhu instalace zjištěno její překročení, tak je zhotovitel povinen kontaktovat zástupce SITmP a případně provést dohodnutou změnu trasy. Bude zaznamenáno ve stavebním deníku.

Součástí předání díla je popis vyvedení kabelů UTP na patch panelech a portech zásuvek dle projektové dokumentace. Popisy budou provedeny tak, aby odolaly standardním čisticím prostředkům (mýdlo, jar apod.)

**6.2 Měření metalických kabelů:**

Součástí předání díla budou protokoly o měření LAN. Měření bude provedeno certifikovaným měřicím přístrojem. Protokoly budou obsahovat jednoznačnou identifikaci měřených kabelů. Jednotky délky budou v metrickém systému. Protokoly budou v podobě dvou PDF. Jedno bude obsahovat soupis všech kabelů (ID kabelu, Prošel/Neprošel, Limit Testu, Délka, Světlá výška, Datum/čas). Druhé PDF bude obsahovat sloučené detailní výstupy A4 list na kabel. Budou otestované všechny kabely, i ty, co nejsou zakončeny zásuvkami. Stejně tak budou proměřeny i zachované kabely, pokud je z dokumentace zjevné, že se budou nadále používat.

**6.3 Optické kabely:**

Stávající optické kabely SITmP vedoucí z objektu OSSZ Americká 28-30 a z objektu MMP Škroupova 5 jsou ukončeny ve stávajících optických rozvaděčích v objektu základní školy, v 2.NP v místnosti č. 207. Jedná se o kabely multi-mode.

Kabel k OSSZ bude nutné odpojit v místnosti č. 207 a vytáhnout kabel původní trasou až na půdu objektu, kde bude kabel zatažen do nové stoupačky (půdorysně blíže k R1), která ústí na půdě nad rohem místnosti č. 406, a vede až do 2.NP v počítačové učebně č. 210. Zde bude opt. kabel dále veden ve stávající ocelové liště na podlaze, v plastové liště na stropě a ukončen bude v R1. Předpokladem je, že tento kabel je s dostatečnou rezervou, pokud ne, je nutné naspojkovat všech 12 vláken za použití multi-mode s dostatečnou rezervou (min 5m na dně racku R1). Použitý kabel pro naspojkování bude shodného počtu vláken (12 vláken) a za použití pigtailů a modrých konektorů E2000/PC.

Kabel k MMP nemá téměř žádnou rezervu. Bude nutné kabel odpojit v místnosti č. 207 a zatáhnout jej do místnosti v 1.PP, kde vstupuje do objektu. V prostoru 1.PP je navrženo kabel naspojkovat na nový kabel a tento kabel zatáhnout původní trasou zpět do 2.NP do místnosti č. 207, kde bude veden lištami na stropě, stávající kovovou lištou v poč. učebně č. 210, plastovou lištou a bude ukončen v R1. Všech 24 vláken stávajícího kabelu bude naspojkováno novým kabelem typu multi-mode s dostatečnou rezervou (min 5m na dně racku R1) a se stejným počtem vláken (24 vláken). Budou použity pigtaily a modré konektory E2000/PC.

Dále dojde k natažení nového propojení mezi R1 ↔ R2 optickým kabelem. Vzhledem k tomu, že oba racky k propojení se nachází ve vedlejších budovách, bude nutné řešit propoj mezi budovami převisem přes nádvoří. Proto bude použit optický kabel pro použití v exteriéru a plášť se stálostí proti UV záření. Kabel bude typu single-mode (9/125 µm) o 12 vláknech se zakončením pouze 6 vláken z 12 na každé straně. Konektory na čele

optických van budou výhradně E2000/APC. Rezerva propojovacích kabelů bude 5 m a bude smotána a uložena na dně racku R1.

Veškeré optické kabely budou určeny pro síťové aplikace IEEE 802.3:10GBASE-LR/LW/LX4 s možnou délkou kanálu nad 2km. Pak dle ČSN 50173 je požadavek na použití třídy kabelů OS2 OF-10000 a dle ČSN 60793 musí splňovat IEC B1.3 s nižší PMDq, tj. dle ITU-T jde o kategorii G.652.D. Dále OS2 OF-10000 definuje pro kanál 10km maximální vložný útlum 6 dB. Uvedený útlum obsahuje útlum samotného optického kabelu v délce 10km, zakončení na obou stranách konektorem EC2000/APC, a sváry na obou stranách v kazetkách, propojující pigtaily s hlavním optickým kabelem. K nově použitým prvkům optického kanálu budou doloženy technické listy, které budou deklarovat použití pro třídu OS2 OF-10000.

Dále musí optické kabely splňovat crush resistence >= 2000N/10cm dle IEC 60794/1-2/E3. U kabelů, kde nějaká jejich část může být dle prostředí namáhána teplotními výkyvy, požadujeme provozní teplotu -20 až +70 stupňů Celsia. Pokud budou kabely vystaveny vnějším vlivům, je požadováno použití kabelu s UV stabilním pláštěm.

Plášť kabelu musí nést označení kategorii optického vlákna. Optická vana bude jasně označena popisem, jaká vlákna jsou zakončena a kam směrují. Vlákna budou použita postupně dle barevného značení uvedeného v ČSN60794. Pokud vana obsahuje více optických kabelů, tak bude každé čitelně označeno s identifikací, kam směřuje.

Součástí předání díla je popis vyvedení optických kabelů ve vanách dle projektové dokumentace. Popisy budou provedeny tak, aby odolaly standardním čisticím prostředkům (mýdlo, jar apod.)

| Fibre number | Colour |
|---|---|
| 1 | Blue |
| 2 | Yellow |
| 3 | Red |
| 4 | White |
| 5 | Green |
| 6 | Violet |
| 7 | Orange |
| 8 | Grey |
| 9 | Turquoise |
| 10 | Black |
| 11 | Brown |
| 12 | Pink |
| NOTE For fibre counts above 12, additional groups of 12 fibres should be identified by combining the above sequence with an added identification (for example, ring marking, dashed mark or tracer). | |

**6.4 Měření optických kabelů:**

Nově zapojené optické kabely dle části 4 této zprávy budou změřeny. A to včetně stávajících dvou multimode kabelů z objektu Americká 28-30 a z objektu MMP Škroupova 5. Měření bude provedeno neprodleně po svaření či manipulaci tak, aby případné závady bylo možné ihned opravit a poté znovu proměřit. Výstupem by měla být měření, která splňují níže uvedené požadavky na útlum a budou neprodleně odeslány na email vychron@sitmp.cz. Datum měření bude týden předem dohodnuto s panem Vychroněm. Měření na optických kabelech bude prováděno metodou OTDR. Maximální vložný útlum pigtailu (konektoru) bude 0,25 dB. Maximální vložný útlum provedených svárů bude 0,10 dB.

Naměřená hodnota vložného útlumu nesmí překročit stanovený limit, který se vypočítá následujícím způsobem:

- ALIM[dB] = L * α + N * AS + K * Ak

- L - délka optického vlákna v metrech
- α = měrný útlum kabelu ( dle datasheetu ) v dB/m
- N - celkový počet všech svárů na trase včetně ODF (optický rozvaděč )
- AS = útlum na svár v dB
- K = počet konektorů včetně koncových.
- Ak = útlum na pigtail (konektor) v dB

Z výše uvedeného vyplývá maximální útlum optického kanálu při použití krátkých tras (do 200m) bude pod 0,77dB.

Měření OTDR (Optical Time Domain Reflectometer):

- Doporučené měřící přístroje: EXFO FTB 100, 300, 400
- Měření bude provedeno na vlnových délkách 850 nm, 1300 nm, 1310nm, 1550nm
- Náměr bude proveden oboustranně.
- Doba průměrování je stanovena na 30s (jedna vlnová délka)
- Šířku pulsu nastaví technik dle délky trasy a počtu nehomogenit na trase.
- Při každém závěrečném měření je nutné použít předřadné vlákno o min. délce 500m.

Výsledkem měření je vyhodnocený oboustranný útlum spojek, útlum odrazu konektoru a měrné útlumy úseků. Nahrané trasy jsou součástí měřících protokolů. Výsledkem závěrečného měření OTDR bude měřící protokol.

Požadavkem je u všech použitých měřících přístrojů předložení protokolu o certifikaci, který nebude starší, než-li 1 rok. Dodané protokoly musí mít formát PDF, generovaného z měřicího přístroje, a formát TRC (trace). Pokud TRC soubor nebude kompatibilní s přístroji EXFO, tak požadujeme zapůjčit software pro čtení těchto souborů.

Na každém kabelu proběhne zkušební otestování některých vláken certifikovaným měřícím přístrojem ze strany investora a v případě odchylky větší než-li 10%, bude investor požadovat přeměření všech vláken jiným přístrojem.

Vzor měřícího protokolu pro optický kabel Single - mode:

Datum měření: ……..
Název stavby: ……..
Konec A: ……..
Konec B: ……..
Měřil (organizace a osoba): ……, ……
Měřicí přístroje: ……..
Výrobní čísla: xxxxx-yy xxxxx-yy
Typ optického kabelu:
Povolený útlum sváru: 0,10 dB
Povolený útlum pigtailu (konektoru): 0,25 dB
Délka vlákna: …… km
Měrný útlum OK: pro 1310 nm: …….. dB pro 1550 nm: …….. dB
Limit útlumu trasy: pro 1310 nm: …… dB pro 1550 nm: …… dB
Číslo vlákna
útlum [dB] pro 1310 nm směr A->B …… směr B->A …… průměr ……,
útlum [dB] pro 1550 nm směr A->B …… směr B->A …… průměr……

Vzor měřícího protokolu pro optický kabel Multi - mode:

Datum měření: ……..
Název stavby: ……..
Konec A: ……..
Konec B: ……..
Měřil (organizace a osoba): ……, ……
Měřicí přístroje: ……..
Výrobní čísla: xxxxx-yy xxxxx-yy
Typ optického kabelu:
Povolený útlum sváru: 0,10 dB
Povolený útlum pigtailu (konektoru): 0,25 dB
Délka vlákna: …… km
Měrný útlum OK: pro 850 nm: …….. dB pro 1300 nm: …….. dB
Limit útlumu trasy: pro 850 nm: …… dB pro 1300 nm: …… dB
Číslo vlákna
útlum [dB] pro 850 nm směr A->B …… směr B->A …… průměr ……,
útlum [dB] pro 1300 nm směr A->B …… směr B->A …… průměr……

Vyhodnocená data budou předána v tabulce s veškerými vyhodnocenými údaji z měření a postupu vypočítání limitů na dané trasy. Data budou předána v elektronické formě.

**6.5 Kabelové prostupy:**

Nové prostupy kabelů podlahami budou vybaveny plastovou, či kovovou chráničkou v otvoru pro případné budoucí přidávání dalších kabelů. Takto provedené prostupy mezi požárně dělícími stěnami či stropy budou utěsněny domaltováním či jiným způsobem (protipožární manžety) tak, aby byly splněny požadavky ČSN 73 0810 čl. 6.2.1.

Prostupy slaboproudých instalací stěnami bez požární odolnosti budou utěsněny dozděním a maltou. Jedná se o svazky tenkých kabelů. Prostupy nesmí být zapěněny montážní pěnou.

# 7. Nový stav - rozvaděče

**7.1 Obecné požadavky na nové racky R1 a R2:**

Navrženo je osazení celkem dvou racků, jednoho stojanového 19" o půdorysném rozměru 800x800mm a výšce minimálně 47U pro rack R1 a druhého nástěnného 19" o půdorysném rozměru 600x600 mm a výšce min. 12U pro rack R2. Na obou kusech osazeny plechové dveře. Dodavatel provede výběr konkrétního typu tak, aby bylo možné umístění v určených místnostech s ohledem na šířku světlého otvoru zárubní, které je nutné přeměřit. Stojanový rack bude mít otevírací alespoň jednu boční stěnu, aby bylo možné bezproblémové vyvázání kabelů. Vyvázané kabely nesmí bránit manipulaci se zařízeními uvnitř racku. Osazení a upevnění racku bude realizováno v souladu s technickým listem výrobce racku.

Pro všechny RACK skříně bude dodána sada alespoň 3 klíčů. Racky budou zajištěny tak, aby přístup k technologii byl možný jen pomocí klíčů (žádnou ze stěn nebude možné demontovat bez použití klíče). Pokud budou zadní stěna nebo boční stěny zajištěny zámkem, budou všechny shodné se zámkem v předních dveřích. Stejné zámky budou osazeny i do případných stávajících racků. Je nutné předem zhodnotit, zda to bude technicky možné, a v případě opaku, zajistit zámečnickou úpravu nebo výměnu dveří, případně výměnu celého racku. Zámek a klíče

budou unikátní (nelze použít obecné klíče, které je možné běžně dokoupit), ale všechny dodané zámky a klíče v rámci této zakázky budou stejné.

Každý rack bude napájen samostatným přívodem NN 230V AC, jištěným jističem 1f/B 16A. Odjištění musí být přímo v rozvaděči nebo v bezprostřední blízkosti. Napájení zakončeno dvojzásuvkou pevně uchycenou uvnitř racku včetně krabičky pro povrchovou montáž. Na zadních lištách racků bude napájecí kabel (viz specifikace v části 10 této zprávy). Napájecí panel bude napojen do UPS (viz specifikace v části 10 této zprávy) a tato UPS bude napojena do zásuvky.

Realizaci napájení rozvaděče včetně výchozí elektrické revize přívodu provede zhotovitel v rámci díla. Rozvaděč bude propojen s hlavním uzemněním budovy ideálně kabelem CY o průřezu 10mm2. Racky budou v provedení s bočními „tunely“ pro vedení patchcordů, viz obrázek níže.

**7.2 Rack R1:**

Nachází se v objektu základní školy v 2.NP, v počítačové učebně č. 210. V rohu místnosti bude demontován nástěnný rack a nahrazen v opačném rohu novým stojanovým rackem s označením R1. Dveře racku budou plechové a neprůhledné. Budou zde nově ukončeny optické kabely SITmP a propoj mezi racky v nové optické vaně. Před osazením nového racku je nutné stávající rack demontovat.

Návrh fyzického umístění stojanového racku v rohu počítačové učebny č. 210:

Napájení bude realizováno kabelem CYKY 3Cx2,5 ze stávajícího NN rozvaděče, který se nachází na chodbě a kabel bude veden průrazem zdí. Při souběhu kabelů NN a UTP je nutné dodržet minimální vzdálenost 300 mm mezi kabely aby nedocházelo k rušení.

V R1 bude zakončeno:

- 50x nový metalický kabel UTP Cat5e přivedeno průrazem z prostoru schodiště a z nového SDK zákrytu na čele klenby schodišťové podesty
- 86x nový metalický kabel UTP Cat5e přivedeno průrazem z prostoru chodby a z nového SDK zákrytu na čele klenby
- 138x nový metalický kabel UTP Cat5e přivedeno plastovou lištou po stropě v učebně
- 1x nový optický kabel pro propoj R1 ↔ R2 + 2x nový optický kabel SITmP v plastové liště s UTP

Vybavení racku R1:

- ve stropě racku bude osazena ventilační jednotka
- na zadních lištách racku instalovat napájecí panel (specifikace v části 10 této zprávy)
- 12x nový patch panel 24 portů Cat5e (specifikace v části 10 této zprávy)
- 6x switch 48 portů
- 1x nová optická vana pro zapojení propojů R1 ↔ R2, R1 ↔ OSSZ a R1 ↔ Š5
- 1x záložní zdroj rackmount + Raspberry PI (specifikace v části 10 této zprávy)
- 1x nová police (specifikace v části 10 této zprávy)

Uspořádání racku R1:

- U1 volná pozice
- U2 volná pozice
- U3 nový patch panel
- U4 switch 48 port
- U5 nový patch panel
- U6 nový patch panel
- U7 switch 48 port
- U8 nový patch panel
- U9 nový patch panel
- U10 switch 48 port
- U11 nový patch panel
- U12 nový patch panel
- U13 switch 48 port
- U14 nový patch panel
- U15 nový patch panel
- U16 switch 48 port
- U17 nový patch panel
- U18 nový patch panel
- U19 switch 48 port
- U20 nový patch panel
- U21 volná pozice
- U22 volná pozice
- U23 volná pozice
- U24 volná pozice
- U25 volná pozice
- U26 nová police
- U27 volná pozice
- U28 volná pozice
- U29 volná pozice
- U30 volná pozice
- U31 volná pozice
- U32 volná pozice
- U33 volná pozice
- U34 volná pozice
- U35 volná pozice
- U36 volná pozice

- U37 volná pozice
- U38 volná pozice
- U39 volná pozice
- U40 volná pozice
- U41 volná pozice
- U42 nová optická vana k zakončení propoje R1↔ R2, R1 ↔ OSSZ, R1 ↔ Š5
- U43 nová optická vana k zakončení propoje R1↔ R2, R1 ↔ OSSZ, R1 ↔ Š5
- U44 volná pozice
- U45 nová UPS
- U46 nová UPS
- U47 volná pozice

**7.3 Rack R2:**

Nachází se v objektu jídelny a družiny v 2.NP, v místnosti „školní klub“. Na stěně v rohu pod stropem bude demontována stávající technologie kamer MP a bude osazen nový nástěnný rack s označením R2, Dveře racku budou plechové, neprůhledné. Budou zde přeloženy stávající technologie kamer MP a ukončen optický kabel propoje racků v nové optické vaně. Před osazením nového racku je nutné stávající technologii demontovat, případně dočasně odstranit nábytek překážející osazení.

Návrh fyzického umístění nástěnného racku v rohu místnosti školní klub nad skříní:

Napájení bude realizováno kabelem CYKY 3Cx2,5 ze stávajícího NN rozvaděče, který se nachází na chodbě družiny. Kabel bude veden lištou na stropě a ve stávajícím podhledu. Při souběhu NN s kabely UTP je nutné dodržet minimální vzdálenost 300 mm mezi kabely, aby nedocházelo k rušení

V R2 bude zakončeno:

- 18x nový metalický kabel UTP Cat5e přivedeno v liště po stěně z chodby
- 4x nový metalický kabel UTP Cat5e přivedeno po stěně místnosti
- 14x nový metalický kabel UTP Cat5e přivedeno průrazem z 1.NP

- 1x nový optický kabel pro zakončení propoje R1 ↔ R2 přivedeno průrazem stěnou z exteriéru
- stávající technologie kamer MP

Vybavení racku R2:

- na zadních lištách racku instalovat napájecí panel (specifikace v části 10 této zprávy)
- 2x nový patch panel 24 portů Cat5e (specifikace v části 10 této zprávy)
- 1x switch 48 portů
- 1x nová optická vana pro zapojení propoje R1 ↔ R2
- stávající technologie kamer MP
- 1x nová police (specifikace v části 10 této zprávy)
- 1x záložní zdroj rackmount + Raspberry (specifikace v části 10 této zprávy)

Uspořádání racku R2:

- U1 nový patch panel
- U2 switch 48 port
- U3 nový patch panel
- U4 volná pozice
- U5 volná pozice
- U6 volná pozice
- U7 volná pozice
- U8 volná pozice
- U9 nová police
- U10 nová optická vana k zakončení propoje R1↔ R2
- U11 nová UPS
- U12 nová UPS

# 8. Nový stav – uložení kabeláže

**8.1 Odstranění stávajících lišt**

Všechny stávající lišty, které zůstanou prázdné po realizaci nových tras, budou odstraněny. To se týká i širokých lišť na stropě chodeb. Zachovány budou pouze v takovém rozsahu, kde bude kabel sloužící k jinému účelu (např. EZS). Po odstraněných lištách bude povrch omítek začištěn, tzn. hmoždinky odstraněny, díry po nich vyplněny sádrou nebo akrylátovým tmelen. V případě porušení malby pod lištami, bude malba obnovena v co nejvíce podobné barvě.

**8.2 Kovové plnostěnné lišty:**

Kabelové trasy na stropě a na stěnách přes hlavní chodby všech podlaží musí být provedeny tak, aby nedocházelo při požáru ke skapávání roztavených kabelů, proto je nutné kabely uložit do kovových plnostěnných lišt. Umístění těchto lišt je zřejmé z výkresové části. Konkrétně bude použit rozměr 20x40 mm (případně nejbližší vyšší) pro celý objekt. Lišty budou opatřeny bílým nátěrem.

**8.3 Propoj optickým kabelem R1↔ R2:**

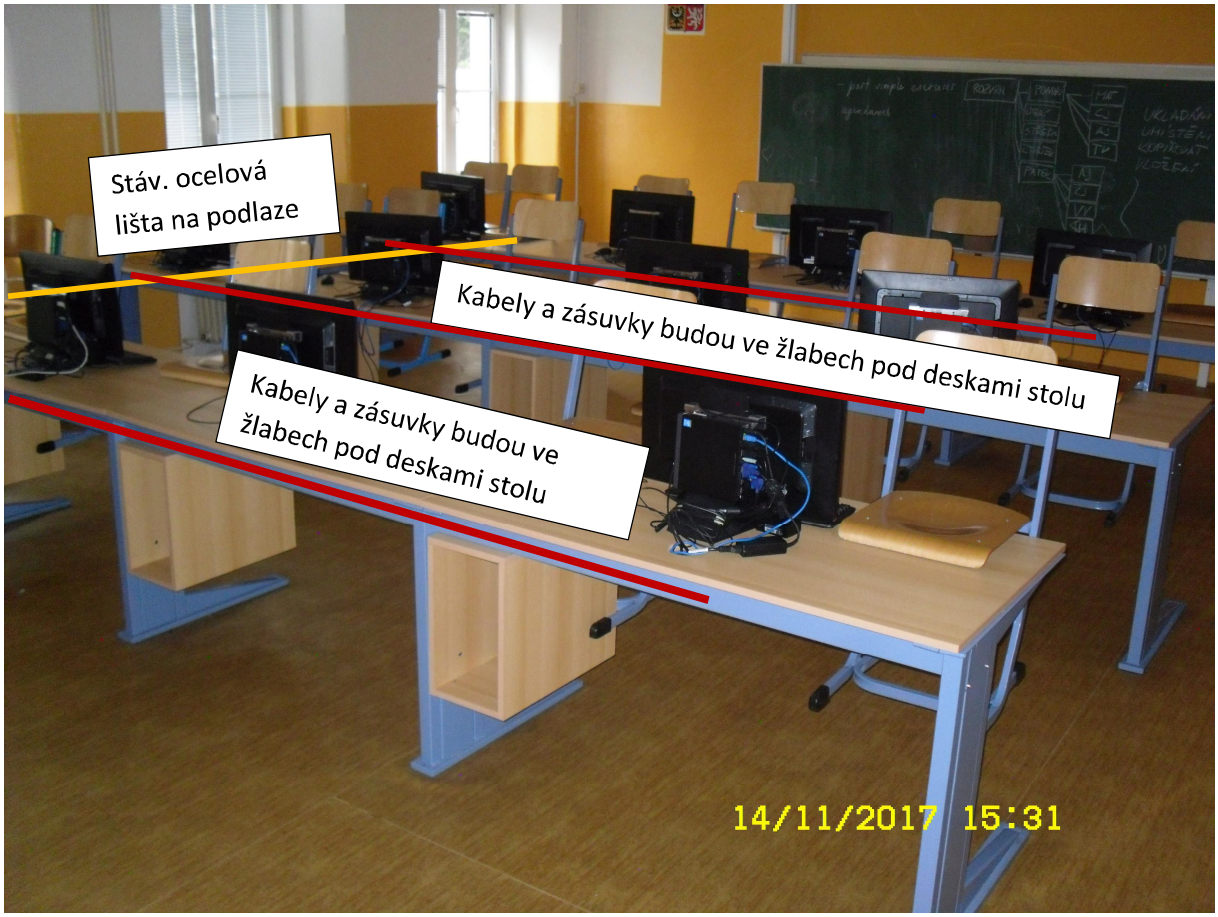
Mezi novými racky R1 a R2 bude proveden propoj optickým kabelem. Od optické vany R1 bude kabel veden plastovými lištami až do místnosti č. 202 v 2.NP v budově základní školy. V rohu této místnosti bude proveden průraz do exteriéru a kabel bude ukotven na fasádu a veden převisem přes společné nádvoří až na západní roh

budovy jídelny a družiny zhruba v úrovni stropu 2.NP, kde bude znovu ukotven a průrazem přiveden do místnosti „školní klub“ v 2.NP, kde bude ukončen v optické vaně R2. Kabel bude pro použití v exteriéru, se stálostí proti UV záření, typu single-mode (9/125 µm) o 12 vláknech se zakončením pouze 6 vláken z 12 na každé straně, viz část 6 této zprávy. Foto stávajícího stavu převěsu mezi budovami:

**8.4 Rozvody LAN v PC učebně – místnost č. 210 (objekt základní školy, 2.NP):**

V učebně bude demontován stávající nástěnný rack včetně kabeláže a zásuvek, v protějším rohu bude osazen nový stojanový rack R1. V místnosti se nachází stávající ocelové lišty na podlaze, které rozvádí kabeláž k jednotlivým řadám stolů. Stoly jsou opatřeny žlaby pod pracovní deskou pro rozvod kabeláže a umístění zásuvek. Nová kabeláž bude vedena stávajícími ocelovými lištami a dále stávajícím žlaby ve stolech, kde budou ukončeny novými zásuvkami umístěnými ve žlabech ve stolech.
Rozmístění zásuvek bude v řadách rovnoměrně. Při souběhu kabelů NN a UTP je nutné dodržet krytí mezi kabely aby nedocházelo k rušení.

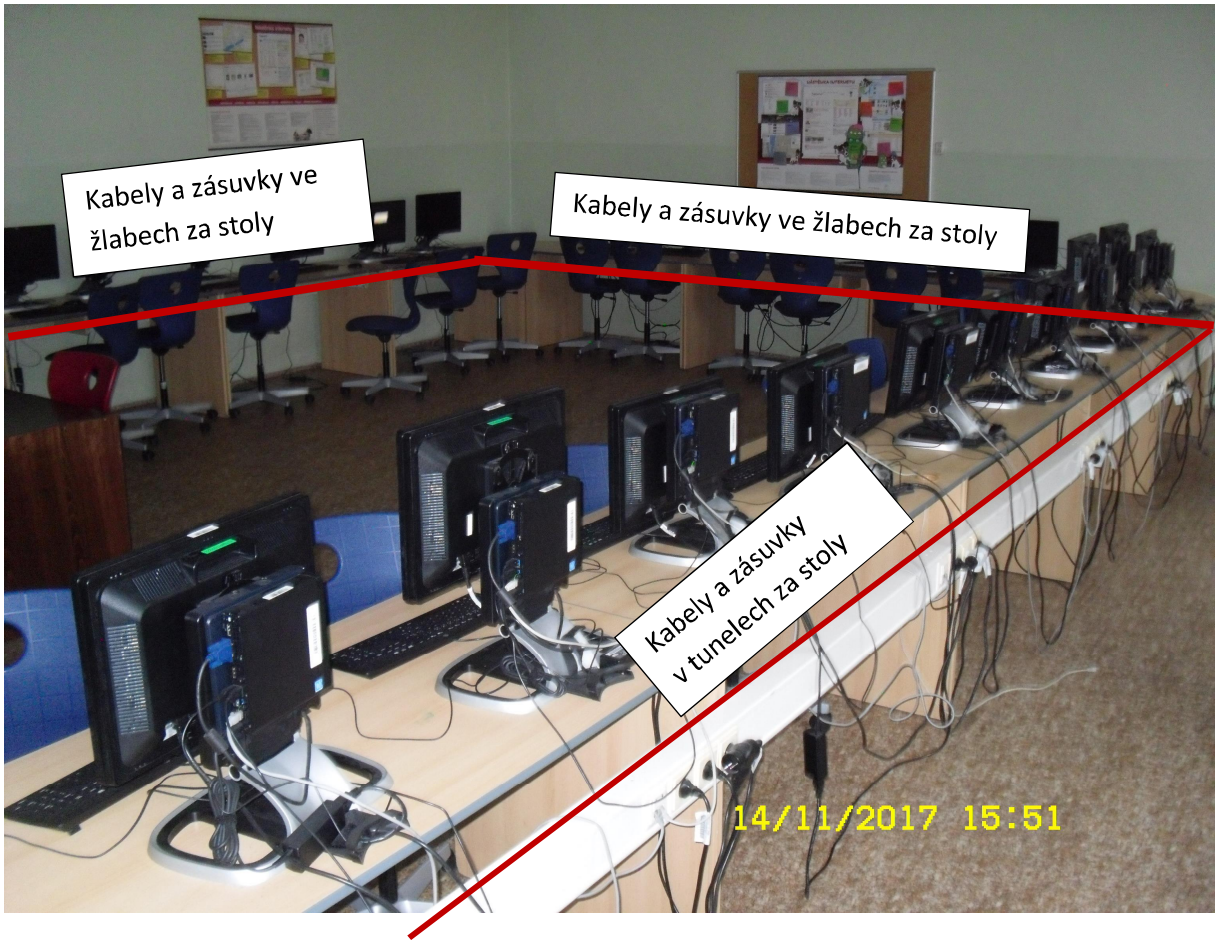
Viz foto s provedením kabeláže:




**8.5 Rozvody LAN v PC učebně – místnost č. 314 (objekt základní školy 3.NP):**

V učebně bude na stěně demontován stávající nástěnný rack včetně kabeláže a stávajících zásuvek. Nová kabeláž bude vedena stávajícími žlaby za stoly a nové zásuvky budou umístěny ve žlabech za stoly. Rozmístění zásuvek bude v řadách rovnoměrně. Při souběhu kabelů NN a UTP je nutné dodržet krytí mezi kabely aby nedocházelo k rušení.

Viz foto s provedením kabeláže:




**8.6 Plastové vkládací lišty:**

Pro všechny ostatní rozvody mimo výše uvedené budou použity plastové vkládací lišty bílé barvy. Lišty musí být upevněny na hmoždinkách a šroubech tak, aby těsně přiléhaly ke stěně či stropu bez prověšení a prohybů. Rozteč kotevních bodů bude dostatečná s ohledem na hmotnost kabelů a lišt, aby ani v budoucnu nedošlo k prohýbání lišt. Nepřipouští se lepení lišt na podklad. Napojení plastových lišt včetně ohybů budou začištěny tak, že nebudou viditelné prořezy, mezery a trasa bude působit jako jednolitý celek. Rovinnost tras bude s maximální odchylkou 4mm od dvoumetrové latě. Víčka lišt budou pečlivě a v celé délce uzavřená. Všechny lišty budou osazeny rohovými a spojovacími systémovými prvky. V případě vedení lišt nad podlahou je nutné dodržet odstup od povrchu podlahy min. 50 mm pro úklid podlahové krytiny.

Rozměry vkládacích lišt bude určen dle počtu ukládaných kabelů. Je nutné, aby jedna linie místnosti byla v jednom konkrétním profilu a přechod na jiný profil bude v místě průchodu stěnou nebo na konci jedné linie. Určení profilů je tak, aby byla rezerva pro případné další přidávání kabelů v budoucnosti, je možné zvolit i profil o stupeň vyšší.

- plastový profil 20x20 ..... do 4 kabelů včetně
- plastový profil 40x20 ..... do 14 kabelů včetně
- plastový profil 40x40 ..... do 40 kabelů včetně
- plastový profil 100x40 ..... do 90 kabelů včetně
- plastový profil 120x40 ..... do 120 kabelů včetně

S ohledem na maximální možný poloměr ohýbání konkrétních použitých optických kabelů je nutné řešit napojování lišt, upravit hrany průrazů stěn, případně zvolit větší profil vkládacích lišt.

# 9. Nový stav – zakončení kabelů

**9.1 Zakončení na straně racků:**

Stávající optické kabely jsou ukončeny ve stávajících optických rozvaděčích v místnosti č. 207 v 2.NP, kde budou kabely odpojeny a vedeny novými trasami do R1. Kabel R1 ↔ OSSZ bude vytažen na půdu a spuštěn novu stoupačkou blíže k R1, kde bude ukončen. Kabel R1 ↔ Š5 bude stažen do 1.PP, kde bude naspojkován a zatažen zpátky do 2. NP a ukončen v R1. Tyto kabely budou ukončeny v nové optické vaně v R1. Konektory všech zakončení výhradně E2000/PC. Rezervy 5m budou smotány a uloženy v R1. Konkrétní řešení viz kapitola 6 této zprávy. Počty a umístění do racků viz část 7 této zprávy.

Propoj R1 ↔ R2 bude veden mezi budovami vzduchem převisem přes dvůr a ukončen na obou stranách v nových optických vanách v R1 i R2. Rezerva propojovacích optických kabelů bude 5 m a bude smotána a uložena na dně racku R1. Konektory všech zakončení výhradně E2000/APC. Počty a umístění do racků viz část 7 této zprávy.

Metalické kabely budou na straně racků zakončeny výhradně v patch panelech 1U se zakončením Cat5e. Počty a umístění do racků viz část 7 této zprávy.

Patch panely Cat5e v R1:

- 26 UTP Cat5e od 13 dvojzásuvek v PC učebně č. 210 v 2.NP
- 30 UTP Cat5e od 15 dvojzásuvek v PC učebně č. 314 v 3.NP
- 56 UTP Cat5e od 28 dvojzásuvek v 1.NP + 4 UTP Cat5e od 2 dvojzásuvek v 1.PP
- 54 UTP Cat5e od 27 dvojzásuvek ve 2.NP
- 54 UTP Cat5e od 27 dvojzásuvek ve 3.NP
- 50 UTP Cat5e od 25 dvojzásuvek ve 4.NP

Patch panely Cat5e v R2:

- 14 UTP Cat5e od 7 dvojzásuvek v 1.NP
- 22 UTP Cat5e od 11 dvojzásuvek v 2.NP

**9.2 Zakončení v místnostech:**

V počítačové učebně č. 210 v 2.NP budou demontovány stávající zásuvky ve žlabech pod pracovní deskou, v počítačové učebně č. 314 v 3.NP budou demontovány stávající zásuvky ve žlabech za stoly a budou nahrazeny novými dvojzásuvkami, které budou umístěny do stávajících žlabů pod pracovní desku stolu (pro uč. č. 210) a do stávajících žlabů za stoly (pro uč. č. 314). Zásuvky budou rozmístěny rovnoměrně. Viz výkresová dokumentace.

V prostorech u tělocvičny budou zásuvky umístěny do výšky stávajících zásuvek NN a vypínačů. Nové zásuvky budou zapuštěny do dřevěného obkladu, který bude začištěn. Tam kde to nebude možné bude zásuvka opatřena ochranným drátěným roštem. Ten bude tvořen cca 150 mm dlouhým kusem drátěného roštu o rozměru min 60x150 mm. Dráty roštu budou na obou ustřižených koncích opracovány pilníkem tak, aby nemohlo dojít k poranění při užívání tělocvičny. Dále bude takto upravený rošt přišroubován vruty do podkladu tak, aby zakryl

zásuvku, zabezpečil ochranu zásuvky před mechanickým poškozením např. míčem a umožnil bezproblémové užívání zásuvky.

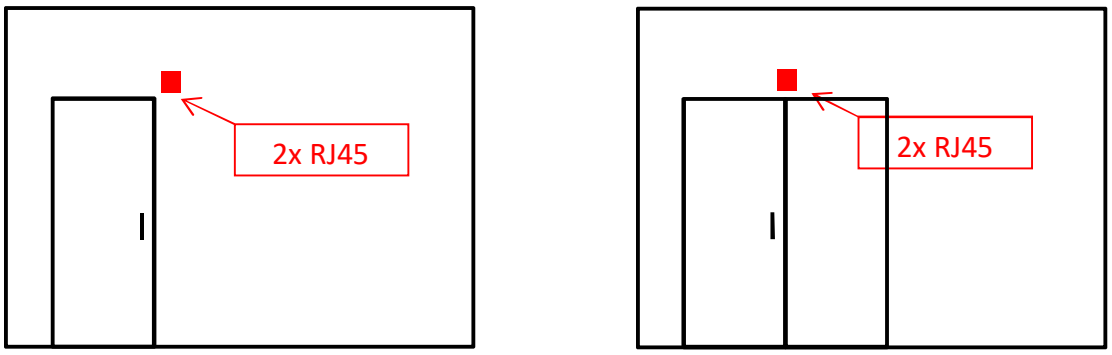
V prostoru kotelny bude nutné po konzultaci s investorem a po kontrole tras stávajících technologií určit konkrétní místo, kde bude umístěna nová zásuvka tak, aby nedošlo k narušení stávajících technologií.

Ostatní kabely budou zakončeny v účastnických zásuvkách s dvojicí konektorů RJ45 s krabičkou pro povrchovou montáž na omítku.

Datové zásuvky budou vždy směrem dolů s odkloněním o 45° od svislice. Montovány budou na povrch stěn minimálně třemi hmoždinkami s vrutem. Na všech místech budou montovány jednotné zásuvky s bílou plastovou krytkou a kovovým tělem. Uvnitř zásuvky musí být svorkovnice IDC typu Krone s uzavřením do kovového těla. Umístění datových zásuvek bude provedeno v místnosti jednotně a dle podmínek rozmístění nábytku tak, aby byly jednoduše dostupné s výškou od podlahy v rozmezí 50 cm až 120 cm. Výjimkou jsou vestavné skříně, jejichž součástí je místo pro počítač, zde bude zásuvka umístěna dle možností na vhodném místě pro připojení počítačů. Na chodbách budou zásuvky umístěny výškově tak, že osa zásuvky bude 600 mm od čisté podlahy a mimo úroveň dveří tak, aby nebyla zásuvka zakryta dveřním křídlem při plném otevření.

Datová zásuvka u vstupních dveří do objektu je určena pro budoucí napojení čtecího terminálu docházkového systému. Tato zásuvka musí být umístěna z vnitřního líce nadpraží dveřního otvoru s orientací zásuvky dolů. Bude umístěna 10 cm do boku od stavebního otvoru. Viz nákres:

Viz nákres:




Všechny zásuvky uvedené v předchozích odstavcích musí splňovat požadavky specifikované v mezinárodních standardech ANSI/TIA/EIA 568, ISO/IEC 11801 a EN 50173 včetně všech aktualizací pro CAT5e.

**9.3 Číslování datových zásuvek:**

Všechny porty zásuvek musí být čitelně a výrazně očíslovány – tučné písmo a maximální velikost, která se vejde do místa určeného pro popisku. Způsob popisek bude řešen tak, aby nedošlo k nečitelnosti např. po pravidelném otírání zásuvek standardními úklidovými prostředky. Shodně jako zásuvky budou popsány porty na patch panelech. Očíslování bude uvedeno ve výkresové části dokumentace skutečného provedení.

Číslování portů dvojzásuvek bude výhradně tak, že levá zásuvka bude mít nižší číslo, než-li pravá zásuvka. Dále na všech podlažích bude číslování od čísla jedna z jižní strany objektu směrem k severní části objektu, kde budou čísla na podlažích nejvyšší. Číslování zásuvek v rámci jedné místnosti na sebe musí navazovat.

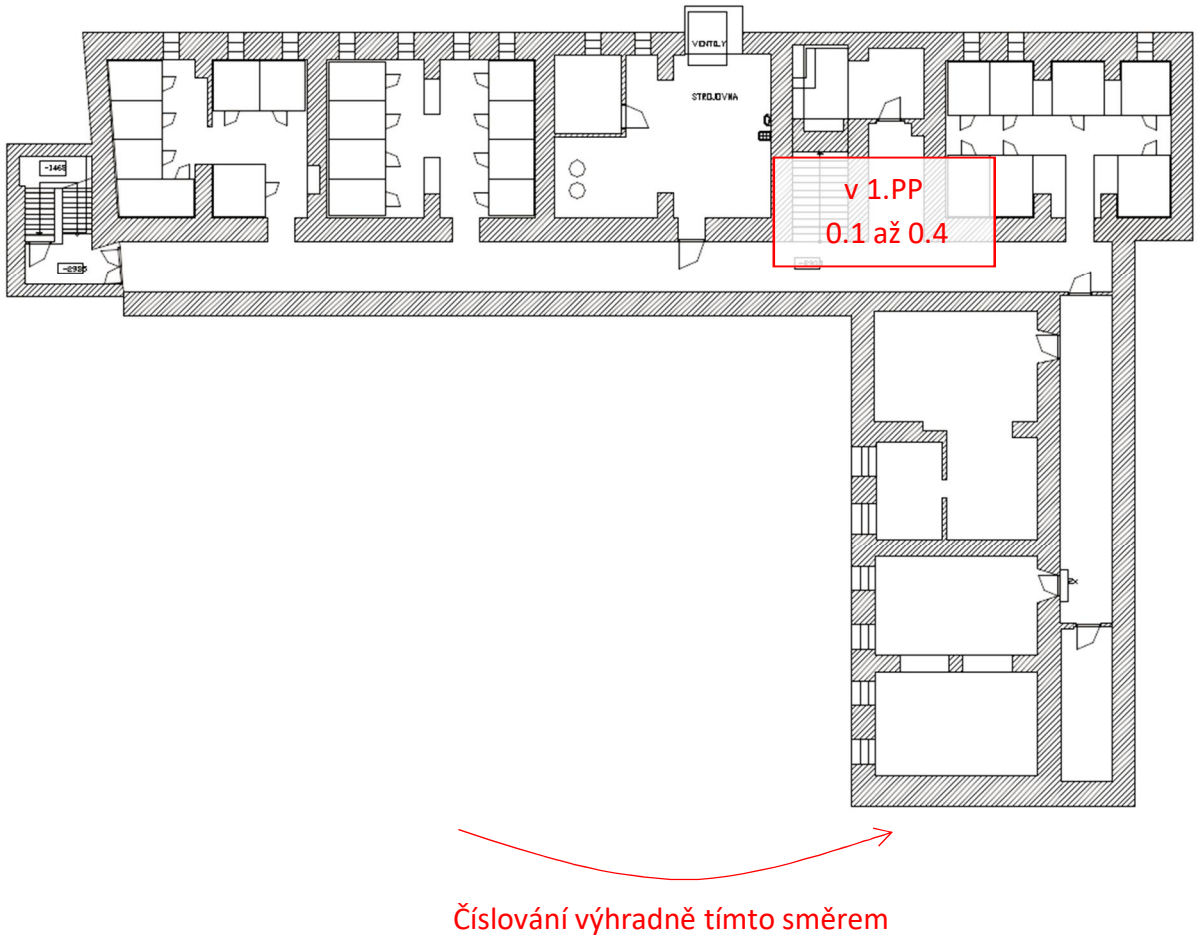
Objekt základní škola
0.1 až 0.4 ..... zásuvka RJ45 č. 1 až č. 2 v suterénu (tj. 1.PP)
1.1 až 1.56 ..... zásuvka RJ45 č. 1 až č. 28 v prvním podlaží (tj. 1.NP)
2.1 až 2.54 ..... zásuvka RJ45 č. 1 až č. 27 v druhém podlaží (tj. 2.NP)

3.1 až 3.54 ..... zásuvka RJ45 č. 1 až č. 27 v třetím podlaží (tj. 3.NP)
4.1 až 4.50 ..... zásuvka RJ45 č. 1 až č. 25 v třetím podlaží (tj. 3.NP)
PCa01 až PCa26 .... lokální zásuvky pro počítače v učebně č. 210 v 2.NP, kde je umístěn R1
PCb01 až PCb30 .... lokální zásuvky pro počítače v učebně č. 314 v 3.NP

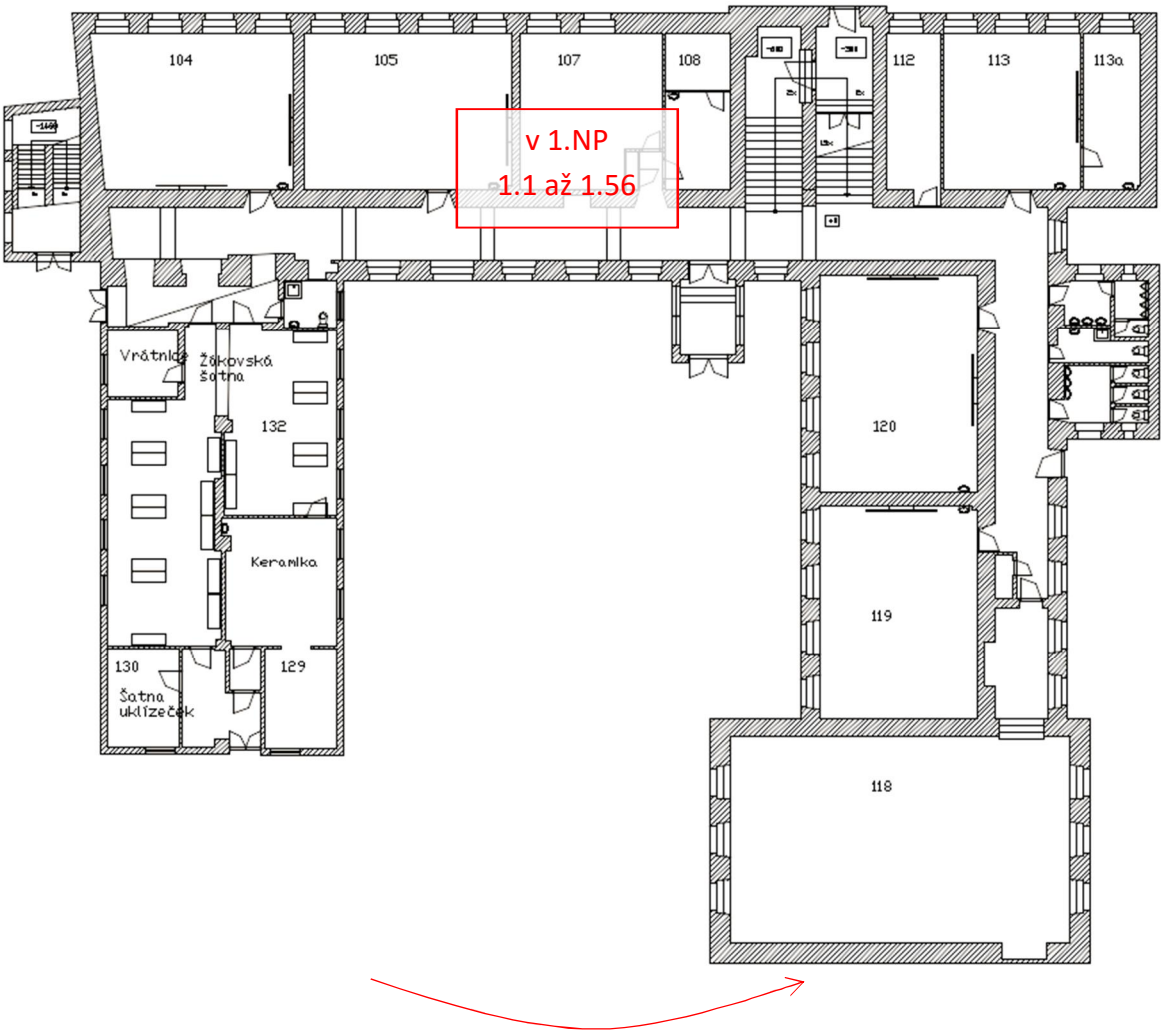
Objekt jídelna a družina
1.1 až 1.14 ..... zásuvka RJ45 č. 1 až č. 7 v prvním podlaží (tj. 1.NP - jídelna)
2.1 až 2.22 ..... zásuvka RJ45 č. 1 až č. 11 v druhém podlaží (tj. 2.NP - družina)

Umístění datových zásuvek bude provedeno striktně dle výkresové části tohoto projektu. Jakékoliv přemístění zásuvek (i v rámci jedné místnosti) musí být konzultováno s investorem a proveden zápis do stavebního deníku s podpisem odpovědné osoby ze strany investora.

**Skica pořadí číslování zásuvek v objektu základní školy v 1.PP:**

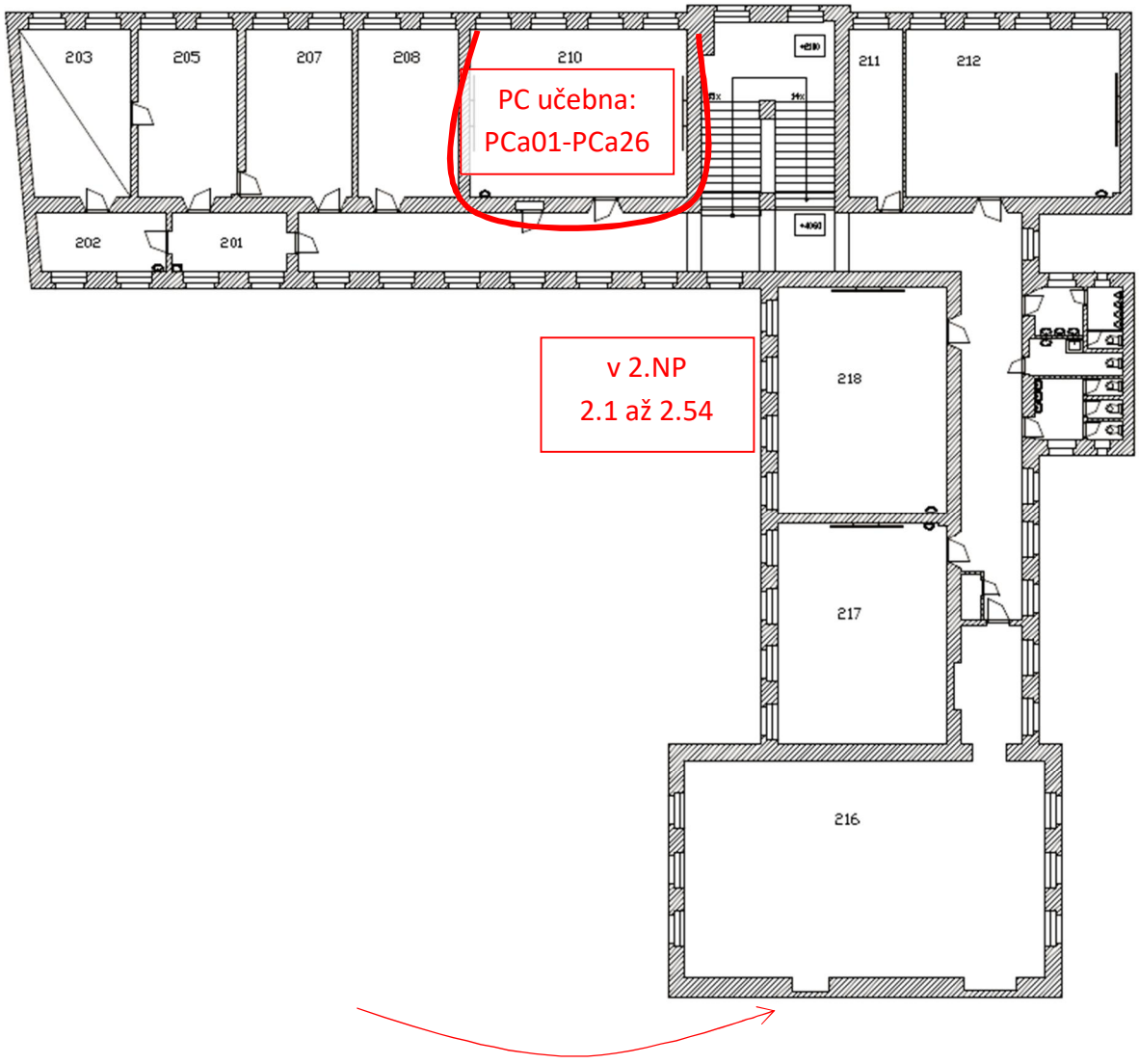


**Skica pořadí číslování zásuvek v objektu základní školy v 1.NP:**

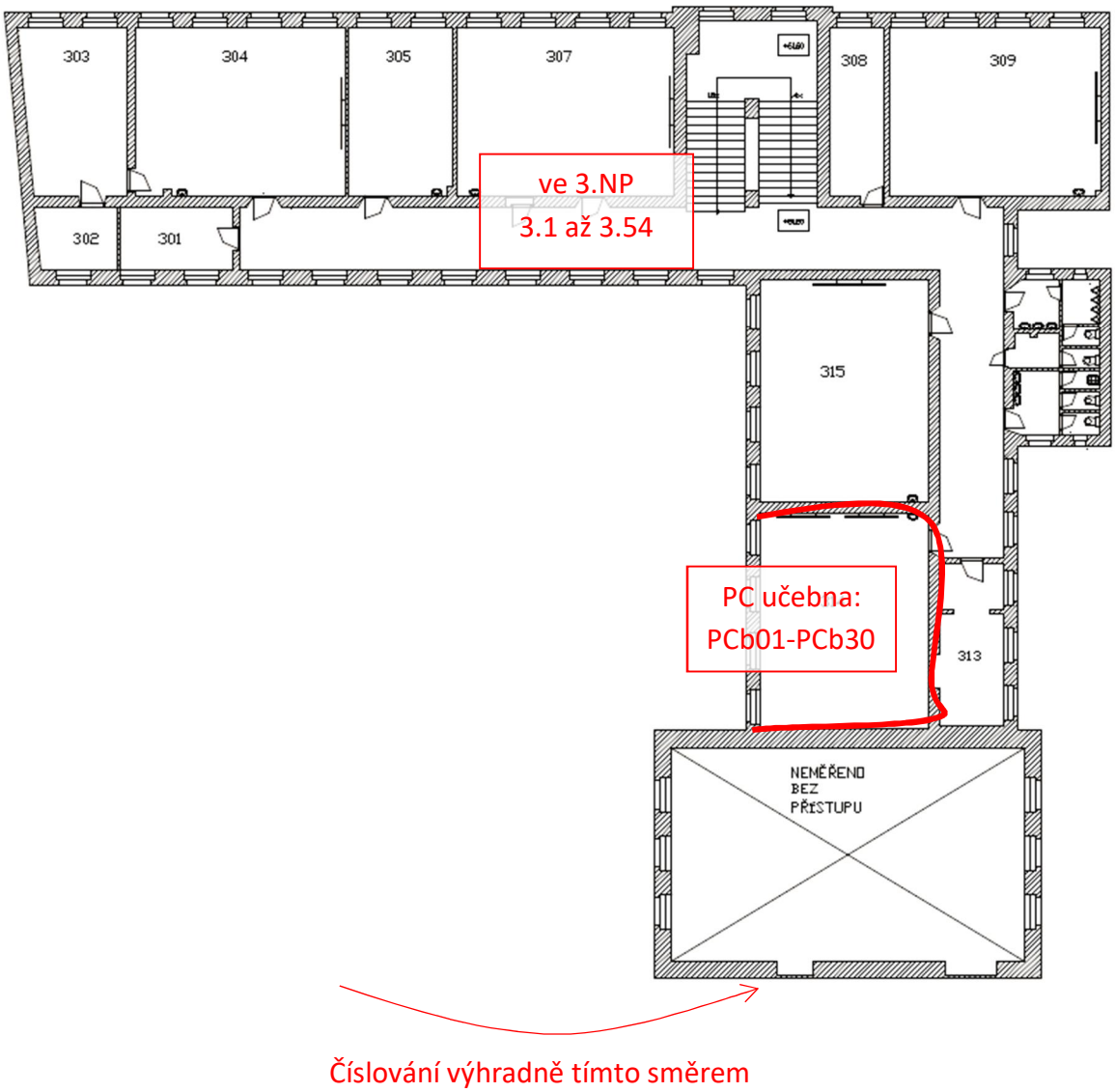



Číslování výhradně tímto směrem

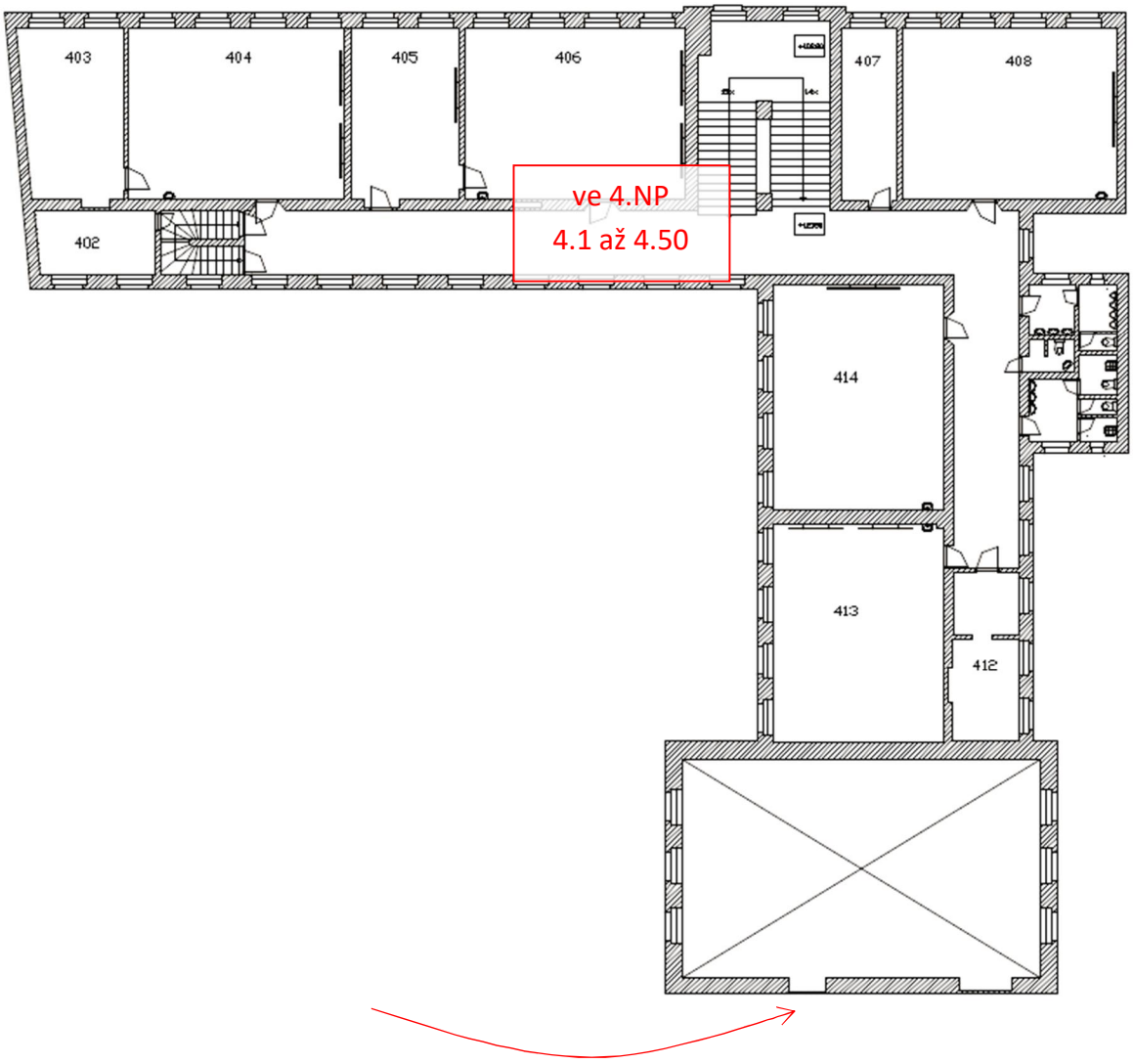
**Skica pořadí číslování zásuvek v objektu základní školy v 2.NP:**



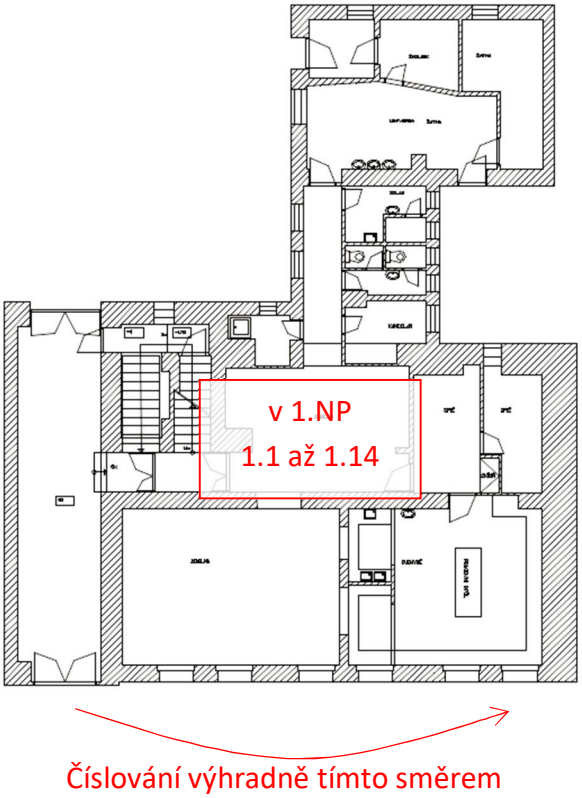
**Skica pořadí číslování zásuvek v objektu základní školy v 3.NP:**



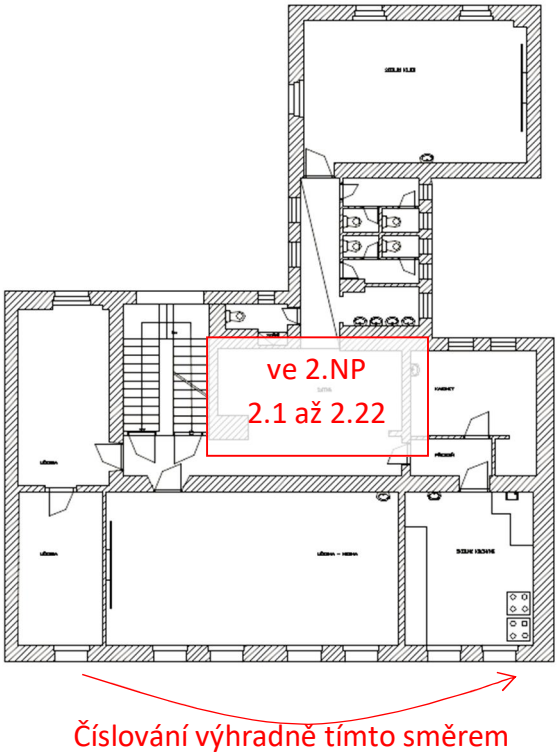
**Skica pořadí číslování zásuvek v objektu školy v 4.NP:**



**Skica pořadí číslování zásuvek v objektu družiny a jídelny v 1.NP :**




**Skica pořadí číslování zásuvek v objektu družiny a jídelny v 1.NP :**



# 10. Specifikace dalších prvků dodávky

**10.1 Záložní zdroj:**

Součástí dodávky jsou 2 kusy záložního zdroje, které budou osazeny po jednom kuse v dolní části každého racku R1 až R2. Minimální parametry, které tento záložní zdroj musí splňovat:

- provedení rackmount – obsadí max. 2U
- technologie, která řídí regulovaný napěťový výstup bez poklesů či silných špiček
- skutečný výstupní výkon minimálně 900W
- výstupní kapacita minimálně:
    - 1500 VA pro R1
    - 1000 VA pro R2
- minimálně 2 výstupní zásuvky typu (IEC 320 C13, IEC Jumpers)
- komunikační rozhraní pro počítač nebo server přes USB
- hloubka max.:
    - 700 mm pro R1
    - 450 mm pro R2
- garantovaná záložní doba při 100% zátěži a plně nabitých akumulátorech minimálně 5 minut
- připojení na síť NN 230V/50Hz bude standardní zástrčkou pro ČR typ CEE7/7
- záruční doba min. 2 roky
- UPS musí mít USB komunikaci kompatibilní s NUT (Network UPS Tools) s následujícími funkcemi:
    - notifikace o přepnutí napájení na akumulátory
    - notifikace o přepnutí napájení na síť distributora
    - notifikace o nutnosti výměny baterie
    - notifikace o vybití akumulátorů na 10 procentech

Součástí dodávky ke každé ze dvou UPS bude Raspberry PI (min. verze 2) s min. 4GB SDHC kartou, s příslušnou krycí krabičkou a napájecím zdrojem. Zařízení bude zkompletováno v krabičce a uloženo na polici každého z racků a bude sloužit k diagnostice UPS.

**10.2 Napájecí panel:**

Součástí dodávky jsou 2 kusy napájecího panelu, které budou osazeny v každém racku R1 a R2 a to na zadních lištách. Jedná se o modul 19“ 1U o minimálně osmi zásuvkách typu UTE 230V/16A s přívodním kabelem C14 zapojeným do UPS.

**10.3 Optická vana:**

Součástí dodávky jsou 2 kusy optické vany, které budou osazeny po jednom kusu v racku R1 a R2. Optická vana do R1 bude obsahovat masku pro osazení 48 simplex konektory E2000, optická vana do R2 bude obsahovat masku pro obsazení 24 simplex konektory E2000, nepoužité pozice budou zakryty krytkami. Jednotlivé konektory budou do vany přimontovány šroubky.

**10.4 Patch panely:**

Součástí dodávky je 14 nových patch panelů 24 portů Cat5e do 1U v rackách, konkrétně 12 kusů do R1 a 2 kusy do R2.

**10.5 Patch kabely:**

Součástí dodávky je předání patch kabelů Cat5e s nalisovanými konektory RJ45. Tyto kabely budou nezapojené, jejich barva shodná. Konkrétně se jedná o následující počty a délky:

- 50 kusů dl. 0,25 m
- 50 kusů dl. 1,0 m
- 50 kusů dl. 2,0 m

**10.6 Police do racků:**

Součástí dodávky jsou 2 kusy police 1U 19" v černé barvě a hloubce 600mm. Po jednom kuse budou přišroubována k předním i zadním lištám v racku R1 a R2. Plocha police doporučena perforovaná.

# 11. Vnější vlivy

Dle ČSN 332000-5-51 ed.3 jsou instalovaná zařízení vystavena následujícím vnějším vlivům. Elektrická zařízení ve vnitřních prostorech jsou vystavena normálním vnějším vlivům. Je dohodnuto považovat za normální tyto třídy vnějších vlivů:

- AA teplota okolí AA4
- AB atmosférická vlhkost AB5
- AC ÷ AR jiné podmínky vnějších xx1 pro každý parametr vlivů
- B užití budov xx1 pro každý parametr s výjimkou
- xx2 pro parametr BC

# 12. Závěr

V případě, kdy dojde při rekonstrukci LAN k poškození majetku školy (poškození objektu stěn, stropů, podlah či sítí jako elektrické vedení, plyn, voda, zabezpečovací systémy, zvonky a školní rozhlas) zajistí zhotovitel neprodleně odstranění škody (nejpozději do druhého dne). Odstranění následků a uvedení do původního stavu hradí zhotovitel.

Zhotovitel po ukončení prací spojených s výstavbou a rekonstrukcí LAN provede na vlastní náklady úklid dotčených objektů (tj. uvedení do stavu, v jakém byl objekt předán před zahájením prací na rekonstrukci LAN). Zároveň je nutné vyřešit malování v místech nových prostupů, po demontovaných lištách a zásuvkách, apod. Malba bude odpovídat barevnému provedení původní malby.

Součástí předání díla budou protokoly o měření sítě LAN. Dodávaná sít musí splňovat parametry minimálně Cat5e u metalických kabelů a výše uvedené požadavky u optických kabelů.

Součástí předání díla je výkresová dokumentace skutečného provedení s označením zakončených kabelů, viz část 9 této zprávy.

Demontáž kabeláže bude provedena včetně starých plastových lišt, které již nadále nebudou využívány, podrobněji viz část 5 této zprávy.

Součástí dodávky je likvidace starých rozvodů, zásuvek, lišt a dalšího materiálu (sutě, stará malba apod.), který při výstavbě vznikne. Dodavatel musí být schopen doložit doklad o ekologické likvidaci.

Odvezení stávajících switchů zajistí pracovníci investora v průběhu provádění prací. Po demontáži jednotlivých switchů bude dodavatel neprodleně kontaktovat investora, zapíše o tom záznam do deníku a zajistí jejich fyzickou bezpečnost tak, aby byly při předávce díla k dispozici na jednotném místě. Od doby demontáže do doby předání, za tyto aktivní prvky nese plnou hmotnou odpovědnost. Demontované racky budou zhotovitelem předány na skladě investora k případnému dalšímu využití.

V případě návrhu na změny kabelových tras je nutné odsouhlasení investorem včetně zápisu do stavebního deníku. V takovém případě je vhodné zajištění autorského dozoru ze strany zhotovitele.

Zhotovitel se při realizaci projektu řídí a dodržuje požadavky projektu včetně všech částí, např. požárně bezpečnostním řešením.

**Zpracoval:**

Bc. Michal Brechličuk
V Plzni 12/2017

PilsProjekt
Projektová kancelář

**PilsProjekt, s.r.o,**
Částkova 74, 326 00 Plzeň
IČ 29115744, DIČ CZ29115744
tel. 377 240 889
kuchynka@pilsprojekt.cz