**FN Brno – standard SLP strukturovaná kabeláž**

*Pozn. dokument slouží jako podklad pro zpracování projektové dokumentace*

**Technická specifikace**

**Popis horizontální strukturované kabeláže (SK)**

Všechny instalované kabely a komponenty SK tj. keystone tvořící systém SK musí být dodaný výhradně z komponent jednoho výrobce, který splňuje podmínky vymezené v zadávacích podmínkách veřejné zakázky. Komponenty strukturované kabeláže a provedené instalace musí být v souladu s příslušnými normami a standardy uvedenými v kapitole Související normy a standardy.

Všechny nově instalované metalické porty budou ukončeny v nově dodaných modulárních 1U patch panelech s kapacitou 24xRJ45 keystone.

Navržená strukturovaná kabeláž musí být otevřený univerzální systém schopný zajistit široké spektrum komunikačních přenosů pro aplikace inteligentních budov a datových center:

* Přenos dat až do rychlosti 10 Gb/s po metalických kabelech;
* Nativní podpora různých aplikací jako ISDN, Ethernet, Fast Ethernet, Gigabit Ethernet, 10 Gigabit Ethernet, atd.

Na všechny instalované datové linky je požadována systémová záruka výrobce v délce trvání min. 25ti let.***–*** *pozn.**požadováno u větších instalací*

**Instalační požadavky:**

* Kabely musí mít maximální délku, počítáno od datového rozvaděče k přípojnému místu ukončeného datovou zásuvkou, 90m. Tato vzdálenost nesmí být překročena.
* Instalace musí být provedena mimo vliv tepelných zdrojů, vlhkosti, chemických látek, chvění, elektromagnetického rušení.
* Je nutné eliminovat ostré hrany a rohy, které by mohly poškodit kabelové rozvody.
* Nesmí docházet ke kroucení instalovaného kabelu.
* Dodržet minimální poloměr ohybu = 4x průměr kabelu.
* Kabel se nesmí neohýbat v ostrém úhlu, nebo přes ostré hrany.
* Svazky kabelů musí být vyvázány pomocí stahovacích pásek, ale nesmí být příliš utažené,
* Při případném křížení kabelu SK a silového kabelu NN, musí být úhel křížení 90°.
* Veškerá strukturovaná kabeláž musí být uložena v kabelových drátěných žlabech nebo plastových bezhalogenových kabelových žlabech / lištách.

**Technické požadavky horizontální** **strukturované kabeláže**

Metalické horizontální rozvody budou navrženy v systému konektorované kabeláže **Kategorie 6A / Class EA** , které musí splňovat následující technické požadavky a zapojení jednotlivých vodičů musí odpovídat standardizovaným schématům T568B.

Strukturovaná kabeláž bude značena dle zvyklostí FN Brno. A to co konektor RJ-45 (port na patch panelu nebo konektor datové zásuvce) bude označen systémem - 1.PP budovy řadou 0/1, 0/2, 0/3 až 0/xx, 1.NP budovy řadou 1/1, 1/2, 1/3 až 1/xx, atd. (pozn. číslovka před lomítkem značí podlaží budovy, číslovka za lomítkem značí číslo přípojného místa, port patch panelu proti konektoru datové zásuvky). Nutno vždy konzultovat se správci datové sítě FN Brno.

Kabely budou uloženy v elektro - instalačních kabelových žlabech, kabelových příchytkách a ochranných trubkách / lištách v bez-halogenovém provedení.

Při souběhu a křižování slaboproudých rozvodů s ostatní el. instal. nutno dodržet ČSN 33 2000-5-52ed.2 a ČSN EN 50174-2.

Veškeré kabelové prostupy SK z jednotlivých pater musí být vedeny kabelovými stupačkami dostatečné prostornými i pro budoucí rozšíření SK (zaplnění v době předání dodávky do 60% maximální kapacity). Kabelové stupačky musí být přístupné pomocí např. revizních dvířek.

**Kabel**

1. Musí být konstrukce 4-párový kroucený kabel U/FTP v kategorii 6A, měděný drát, 500MHz, podpora protokolu 10GBaseT a splňovat standardy kategorie 6A / Class EA pro délky kanálu.
2. Maximální vnější průměr pláště 4-párového krouceného kabelu kategorie 6A v rozsahu do 7,7 mm (minimalizace kabelových tras, hot-spotů, apod.).
3. Vnější plášť musí být v provedení LSOH s třídou reakce na oheň B2ca s1 d1 a1.
4. Kabel musí rovněž splňovat požadavky specifikované v mezinárodních standardech ANSI/TIA 568, ISO/IEC 11801 a EN 50173 pro kategorii 6A resp. třídu vedení Class EA. Vodiče kabelu musí být vyrobeny z kvalitního měděného drátu o velikosti AWG 23 a testovány až do šířky pásma 500 MHz. Jednotlivé páry musí být stíněny.
5. Musí být kompatibilní se standardem pro PoE (IEEE 802.3at i 802.3bt typ 4) mj. s ohledem na dlouhodobý vliv tepla vyvíjeného při průchodu proudu na materiál.
6. Splnění výkonových parametrů kabelu musí být potvrzeno nezávislou zkušební laboratoří např. 3P, Delta.
7. Musí splňovat následující standardy:

* Kyselost plynů vznikajících při hoření

IEC 60754-2: Test on gases evolved during combustion of electric cables - Part 2: Determination of degree of acidity of gases evolved during the combustion of materials taken from electric cables by measuring pH and conductivity

ČSN EN 60754-2: Zkouška plynů vznikajících při hoření materiálů z kabelů - Část 2: Stanovení acidity (měřením pH) a konduktivity

* Hustota kouře

IEC 61034-2: Measurement of smoke density of cables burning under defined conditions - Part 2: Test procedure and requirements

ČSN EN 61034-2: Měření hustoty kouře při hoření kabelů za definovaných podmínek - Část 2: Zkušební postup a požadavky

* Nehořlavost/šíření plamene kabelu s jednou izolací

IEC 60332-1-2: Tests on electric and optical fibre cables under fire conditions - Part 1-2: Test for vertical flame propagation for a single insulated wire or cable - Procedure for 1 kW pre-mixed flame

ČSN EN 60332-1-2: Zkoušky elektrických a optických kabelů v podmínkách požáru - Část 1-2: Zkouška svislého šíření plamene pro vodiče nebo kabely s jednou izolací - Postup pro 1 kW směsný plamen

* Nařízení č. 305/2011 (tzv. CPR)

ČSN EN 50575 vč. dodatku A1: Silové, řídicí a komunikační kabely - Kabely pro obecné použití ve stavbách ve vztahu k požadavkům reakce na oheň.

**Keystone**

Systém modulů keystone RJ45 musí splňovat následující technické požadavky:

* Stíněné provedení, kategorie 6A, podpora protokolu 10GBaseT, musí garantovat min. 1000 zapojení/odpojení, typ vodiče AWG 26-22 drát.
* Definované v mezinárodních standardech ANSI/TIA 568, ISO/IEC 11801 a EN 50173 pro kategorii 6A a třídu vedení Class EA, včetně všech nejnovějších dodatků.
* Kompatibilní s datovými zásuvkami většiny výrobců (např. ABB, Schneider, Legrand, atd.).
* Kompatibilní se standardem pro PoE (IEEE 802.3at i 802.3bt typ 4)
* Splnění výkonových parametrů keystonů musí být potvrzeno nezávislou zkušební laboratoří např. 3P, Delta.

**Patch panely**

Systém patch panelů musí splňovat následující technické požadavky:

* 1U 19“ patch panely budou v provedení modulární (tzn. možnost instalace samostatných modulů keystone RJ45 Cat.6A do rámečku patch panelu).
* 1U patch panelech s kapacitou 24x RJ45 portů, neosazené.
* Patch panely budou černé, kovové s vyvazovací lištou a samostatně uzemněné se zemnícím bodem datového rozvaděče.
* Všechny zakončené porty patch panelu musí být pospány pomocí pásek vytištěných pomocí termotransferového tisku, které jsou odolné proti poškrábání, vodě a UV.

**Datové zásuvky**

Na každé pracoviště jsou požadovány DZ v počtu 2x2RJ45 (4 porty RJ45).

Systém datových zásuvek musí splňovat následující technické požadavky:

* Robustní plastová konstrukce, úhlové nebo podélné vyvedení konektorů minimalizující namáhání zásuvky a těla konektoru.
* Datová zásuvka musí vyhovět požadavkům RoHS.
* Musí být montovatelná pod omítku i na omítku.
* Musí se skládat z rámečku, těla a nosné masky.
* Všechny zakončené porty patch panelu musí být pospány pomocí pásek vytištěných pomocí termotransferového tisku, které jsou odolné proti poškrábání, vodě a UV
* Musí být určeny pro **použití ve zdravotnictví**, např. řada Reflex SI

**Metalické propojovací kabely s konektory RJ45 (patch cordy)**

* Podpora protokolu 10GBaseT a musí splňovat standardy kategorie 6A / Class EA.
* Vnější plášť musí být v provedení LSOH.
* Stíněné.
* Snag-proof ochrana proti vylomení plastového zobáčku.
* Musí být kompatibilní se standardem pro PoE (IEEE 802.3at i 802.3bt typ 4) mj. s ohledem na dlouhodobý vliv tepla vyvíjeného při průchodu proudu na materiál.
* Délky a barvy upřesněny ve výkazu výměr dle rozsahu projektu
  + **Na stranu DR –** délky dle rozvržení DR – nejpoužívanější 2m
    - **Červená –** pro WiFi AP, IP tel.
    - **Černá –** pro IP kamery
    - **Žlutá –** pro systémové telefony
    - **Modrá –** pro zdravotechniku
    - **Šedá –** pro vše ostatní
  + **Na stranu Datových zásuvek**
    - **Šedá**, nejpoužívanější délky 3m, 2m, 5m
      * Pro AP dle vzdálenosti od datové zásuvky – 0,5m, 1m, …

**Požadavky na měření strukturované kabeláže**

* Počet měření musí odpovídat počtu certifikovaných portů v dané instalaci.
* Provedení jednotlivých měření a jejich označení v měřicím protokolu se musí shodovat s fyzickým stavem a označením portů v certifikované instalaci.
* Všechna měření musí být provedena v topologii Permanent Link (dvoukonektorový model - tj. vzdálenost patch panel, zásuvka, max. 90m) dle aktuálně platných norem ISO 11801 nebo EN 50173 s výsledkem PASS/PROŠEL, tzn. měření hlavních parametrů Wire Map, Next, Attenuation, ACR-N, ACR-F, PSNEXT, PSACR-F, Propagation Delay, Delay Skew, Length, Return Loss vč. protokolů
* Certifikační měřicí přístroj, kterým bylo provedeno měření, musí mít platnou kalibraci (vždy doporučeno výrobcem měřicího přístroje, obvykle 12 měsíců) a jeho třída přesnosti musí být dle IEC 61935-1 Level IIIe nebo vyšší.
* Stav zkušebních šňůr (Permanent Link adaptérů) certifikačního přístroje nesmí být za hranicí životnosti specifikovanou výrobcem přístroje.
* Rovněž musí být v měřicím přístroji správně nastaven typ měřeného kabelu (tj. kategorie a to zda se jedná o kabel stíněný či nestíněný) a jeho parametry (např. NVP).

**Systémová záruka *–*** *pozn.**požadováno u větších instalací*

Systém jako celek musí být testován na kompatibilitu se standardem ISO/IEC 11801 v nezávislé (3rd party) akreditované laboratoři, prokazatelné Certifikátem. Délka **Systémové záruky** **výrobce** na přenosový kanál nebo Permanent Link musí být **minimálně** **25** let za předpokladu instalace certifikovaným montážním subjektem. Systémová záruka musí obsahovat garanci výměny vadného komponentu, včetně garance úhrady práce s tím spojené.

**Doklady**

Zhotovitel vždy po realizaci předá objednateli:

* Dokumentaci skutečného provedení SK ve formátů .dwg a .pdf, tzn. zakreslení kompletní trasy kabeláže od datového rozvaděče s umístěním jednotlivých datových zásuvek (mapové podklady předá zhotoviteli správce datové sítě FN Brno (objednatel).
* Měřící protokol SK měřený certifikovaným měřícím přístrojem ve formátu .pdf
* Fotodokumentaci provedené instalace (celkový pohled a detail - datový rozvaděč, patch panel, trasa, datové zásuvky).
* Platný kalibrační protokol k měřicímu přístroji, kterým bylo provedeno měření certifikované instalace.
* *Platný certifikát, který opravňuje držitele k nabízení systémové záruky výrobce.*
* *Certifikát výrobce o provedené registraci systémové záruky na požadovanou dobu v el. a tištěné podobě*

**Související normy a standardy**

Veškeré dodané komponenty a instalace SK musí být v souladu s požadavky souvisejících norem a předpisů. V níže uvedených kapitolách je uveden přehled důležitých norem a standardů, nikoliv však všech možných a žádoucích.

**Mezinárodní normy ISO/IEC**

* ISO/IEC 24764 – mezinárodní norma pro infrastrukturu datových center
* ISO/IEC 11801 – mezinárodní norma o univerzálních strukturovaných kabelážních systémech pro přenos dat, hlasu, obrazu a ostatních nízkonapěťových signálů v budovách a areálech
* ISO/IEC 14763 – Informační technologie – Realizace a provoz kabelážních systémů, Část 2: Plánování a instalace

**České (evropské) normy a vyhlášky**

* ČSN EN 50173-5 Informační technologie – Univerzální kabelážní systémy – Část 5. – Datová centra
* ČSN EN 50173-1 Informační technologie – Univerzální kabelážní systémy – Část 1. – Všeobecné požadavky a kancelářské prostředí
* ČN EN 50174-1 Správa kabelážní infrastruktury – Informační technika – Instalace kabelových rozvodů – Část 1 – Specifikace a zabezpečení kvality
* ČSN EN 50174-2 Informační technika - Instalace kabelových rozvodů - Část 2: Plánování instalace a postupy instalace v budovách
* ČSN EN 50310 – Použití společné soustavy pospojování a zemnění v budovách vybavených zařízením informační technologie
* IEC 61754-20 /ČSN EN 61754-20 – Rozhraní optických konektorů – Část 20: Druh optických konektorů typu LC
* IEC 61754-7 / ČSN EN 61754-7 – Rozhraní optických konektorů – Část 20: Druh optických konektorů typu MPO
* ČSN 34 23 00 předpisy pro vnitřní rozvody sdělovacích vedení
* ČSN 73 08 02 požární bezpečnost staveb - Nevýrobní objekty
* ČSN IEC 60331-23 (347115) Zkoušky elektrických kabelů za podmínek požáru – Celistvost obvodu
  + Část 23: Postupy a požadavky – Elektrické kabely pro přenos dat
* ČSN EN 60332-1-2 (347107) Zkoušky elektrických a optických kabelů v podmínkách požáru – Část 1-2: Zkouška svislého šíření plamene pro vodiče nebo kabely s jednou izolací
* ČSN EN 610034-2 – Měření hustoty kouře při hoření kabelů za definovaných podmínek
* ČSN EN 50267-2-3 (347104) Společné metody zkoušek pro kabely v podmínkách požáru – Zkoušky plynů vznikajících při hoření materiálů z kabelů
* Vyhláška 23/2008 Sb., o technických podmínkách požární ochrany staveb.

**Řada US národních standardů**

* ANSI/TIA-942 – Telecommunication Infrastructure Standard for Data Centers ANSI/EIA/TIA-568-C.0 – Generic Telecommunications Cabling for Customer Premises ANSI/EIA/TIA-568-C.1 – Commercial Building Telecommunications Standard
* ANSI/EIA/TIA-568-C.2 – Balanced Twisted-Pair Telecommunications Cabling and Component Standard
* ANSI/EIA/TIA-568-C.3 – Optical Fiber Cabling Components ANSI/EIA/TIA-569-B - Commercial Building Standard for Telesommunications Pathways and Spaces
* ANSI/TIA/EIA-606-B - Administration Standard for the Telcommunications Infrastructure of Commercial Building.