

Jak se vyznat ve strukturované kabeláži

Pavel Radkovský

Autor se dlouhodobě zabývá problematikou strukturovaných kabeláží a dalších pasivních síťových prvků.

Strukturovaná kabeláž je obecné označení metalických a optických prvků, které umožňují propojení jednotlivých uživatelů v rámci počítačové sítě. Vzhledem k elektronizaci naší doby se stává neodmyslitelnou a významnou součástí budov. Špatná volba, kvalita nebo provedení kabeláže může způsobit problémy v celé počítačové síti budovy a rovněž finanční ztráty spojené s výpadkem firemní počítačové sítě.

V případě klasických metalických vedení, která dnes v oblasti strukturované kabeláže v běžných pracovních prostředích dominují, tvoří rozvody strukturované kabeláže následující komponenty:

Telekomunikační zásuvky – slouží pro připojení koncových uživatelských zařízení jako je stolní počítač, notebook, analogový nebo ISDN telefon, VoIP telefon či síťová tiskárna. Nejčastěji se tyto zásuvky dodávají v dvuportovém provedení, tj. u jednoho uživatele slouží jeden port pro připojení počítače nebo notebooku, druhý port pak pro připojení telefonu. Telekomunikační zásuvky bývají umístěny přímo v pracovních prostorách (např. kancelářích) každé budovy, a to buď přímo ve zdi, v parapetních žlabech, případně podlahových systémech tak, aby byly lehce dostupné.

Patch panely – na rozdíl od běžně dostupných zásuvek jsou patch panely umístěny v rozvaděcích v telekomunikační místnosti a nejsou tedy pro běžné uživatele přístupné. Patch panely slouží správci sítě k připojení jednotlivých uživatelů do aktivních zařízení, jako jsou switche nebo telefonní ústředny.

Horizontální kabely – jsou měděné kabely obsahující čtyři kroucené páry, které vzájemně propojují již zmíněné telekomunikační zásuvky a patch panely.

Patch kabely – jsou propojovací kabely, jejichž užití bylo již naznačeno výše; umožňují totiž připojení uživatelských zařízení do počítačové sítě na straně telekomunikačních zásuvek a připojení jednotlivých portů patch panelů do aktivních zařízení na straně rozvaděče. U všech výše zmíněných komponent je již od roku 1991, kdy vznikl první standard pro strukturovanou kabeláž, přesně definován způsob jejich použití, jsou dány jejich elektrické vlastnosti a je přesně specifikováno fyzické rozhraní, které umožňuje jejich vzájemné propojení do jednoho celku.

Stejně tak jsou organizacemi, které se zabývají specifikací komponentů strukturované kabeláže (tj. ANSI/TIA/EIA, ISO/IEC, CENELEC), stanovena doporučení pro plánování, montáž a ověření správné funkčnosti celé instalace. Je potřeba, aby výrobci a instalační

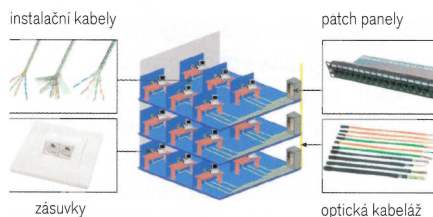


Schéma strukturované kabeláže a jejích částí

firmy tyto standardy dodržovali. Jen tak je zajištěna bezproblémová funkčnost celého systému počítačové sítě. Jediný špatný prvek v celém systému může totiž snížit výkon celé sítě a data se budou přesunovat výrazně pomaleji nebo méně bezpečně.

Kategorie podle výkonu

V případě hodnocení prvků strukturované kabeláže se nejčastěji hovoří o dělení na takzvané kategorie. Těch dnes existuje několik a každá z nich je definována ve standardech. Základní rozdělení prvků strukturované kabeláže je tedy následující:

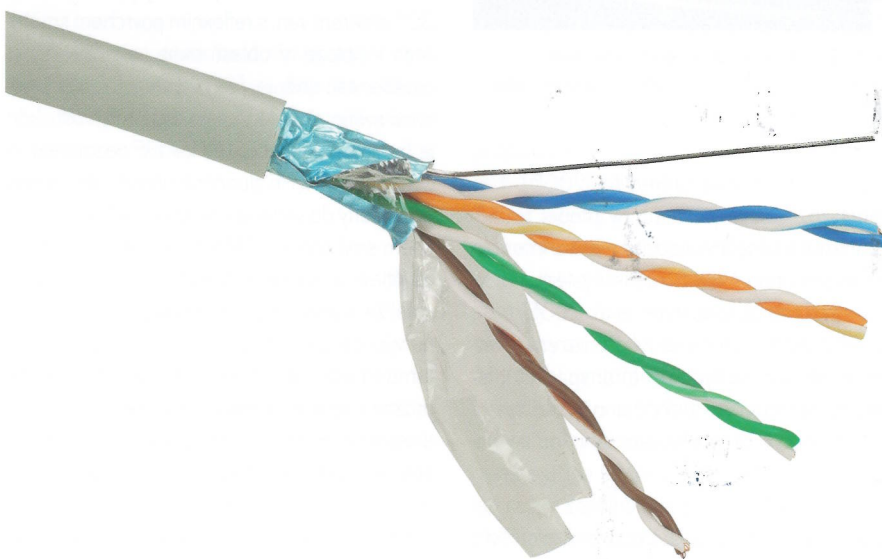
Kategorie 3 (Cat. 3) je nejnižší kategorií. U prvních sítí se komponenty kategorie 3 po-

užívaly pro přenos hlasu i dat. Dnes se již prvky kategorie 3 ve většině případů používají pouze pro telefonní rozvody (např. propojovací ISDN panely, kabely k telefonní ústředně či propojovací šňůry k telefonnímu přístroji). Maximální přenosová rychlost, které bylo možné dosahovat na kabelážích kategorie 3, byla 10 Mb/s (protokol 10Base-T).

Kategorie 4 (Cat. 4) – tato kategorie se již téměř nepoužívá. Byla spojována především se společností IBM a jejími prvky pro síť Token Ring. Kategorie 4 byla silně zastoupena především v USA, v evropských standardech nebyla nikdy zmíněna.

Kategorie 5 (Cat. 5) – tato kategorie byla schválena v roce 1995. Nyní je již nahrazena kategorií 5E – tedy stejně jako v případě kategorie 3 a 4 se jedná již o historickou kategorii. Maximální přenosová rychlost, které bylo možné dosahovat na komponentech kategorie 5, byla 100 Mb/s (takzvaný Fast Ethernet, protokol 100Base-T).

Kategorie 5E (Cat. 5E) – vychází z kategorie 5 a má i stejnou šířku pásma (100 MHz). Z důvodu cenové dostupnosti je v této chvíli kategorie 5E nejrozšířenější kategorií ve strukturované kabeláži. Komponenty kategorie 5E



Kabel kategorie 5E stíněný fólií

umí přenést i Gigabit Ethernet v podání protokolu 1000Base-T. Nicméně přenosová rychlost 1 Gb/s je limitní rychlostí pro všechny komponenty kategorie 5E.

Kategorie 6 (Cat. 6) – tato kategorie byla schválena v roce 2002. Pracuje s dvojnásobnou šířkou pásma než kategorie 5E (až 250 MHz). Vyšší kvalita komponent s větší šířkou pásma zajišťuje vynikající spolehlivost přenosu Gigabit Ethernetu (1 Gb/s) u kabelážních systémů kategorie 6 ve srovnání s kategorií 5E a zároveň i podporu dalších protokolů (např. kromě již zmíněného 1000Base-T i 1000Base-TX nebo částečně i nového protokolu 10GBase-T). To znamená, že na krátké a střední vzdálenosti (do 55 m) můžete v této kategorii získat propustnost dat až 10 Gb/s.

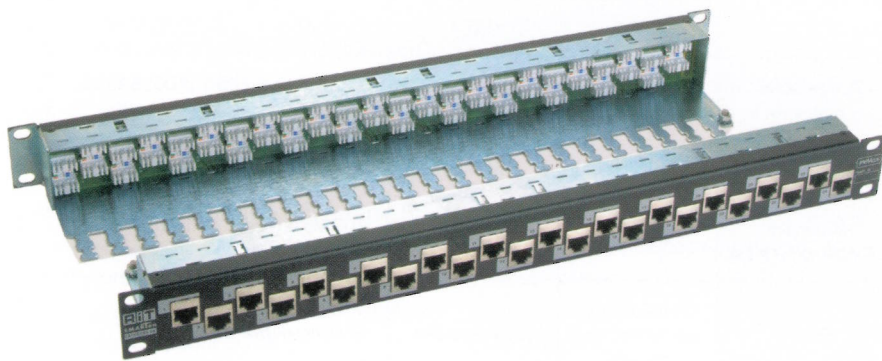
Kategorie 6A (Cat. 6A) – toto je nejnovější kategorie, která vznikla v dubnu 2008. V této chvíli je plně specifikována pouze v americké normě ANSI/TIA/EIA 568B.2-10. S kategorií 6A se počítá především pro plnohodnotný přenos protokolu 10GBase-T na všechny vzdálenosti, které jsou v metalické kabeláži běžné. Oproti kategorii 6 pracují komponenty kategorie 6A s dvojnásobnou šířkou pásma (500 MHz), která umožňuje vyšší datovou propustnost (10 Gb/s). Kompletní schválení těchto nových prvků i v ostatních standardech (tj. ISO/IEC a CENELEC) se očekává ve druhé polovině roku 2009. I když se zpočátku počítalo s nasazením kategorie 6A především v páteřních spojkách nebo datových centrech, mnozí výrobci (např. Solarix, Signamax či RiT) nabízí svá 10G řešení i pro kabeláže běžných LAN sítí – tj. až k uživateli na stůl.

Kategorie 7 (Cat. 7) – tato kategorie byla poprvé zmíněna již v roce 1997, nicméně schválení se dočkala až v roce 2002, a to navíc pouze pro kabel a nikoli pro spojovací hardware (zásuvky, patch panely atd.). Pracovní frekvence kategorie 7 je nyní 600 MHz.

Kategorie 7A (Cat. 7A) – vznikne poté, co bude plně schválena kategorie 6A i v evropské a celosvětové normě. Současná kategorie 7 totiž bude z důvodu velké blízkosti šířky pásma s kategorií 6A (500 MHz versus 600 MHz) změněna na kategorii s dvojnásobnou šířkou pásma 1 000 MHz a s označením 7A.

Jak výkonnou kabeláž vybrat?

Díky své ceně a dostupnosti dominují v této chvíli na trhu v České republice stále komponenty kategorie 5E, které jsou sice levné, nicméně do budoucna nenabízejí žádnou výkonnostní rezervu. Zcela na opačné straně stojí kategorie 7, která sice vykazuje špičkové přenosové parametry, ale je velmi nákladná a zákazník je u této kategorie odkázán pouze na řešení několika málo výrobců. Navíc je v mezinárodních standardech definován pouze kabel.



Stíněný patch panel kategorie 6A



Kabel kategorie 7 stíněný fólií a opletem

Pro běžné počítačové sítě do administrativních budov jsou rozumným kompromisem systémy kategorie 6 a kategorie 6A. V obou případech tento trend potvrzuje i zvyšující se podíl těchto dvou systémů na úkor podílu kategorie 5E [1]. Navíc u kategorie 6A dostane zákazník systém, který je plně kompatibilní i s nejnovějšími přenosovými protokoly a svými vlastnostmi se velmi přibližuje kategorii 7, a to vše za příznivější cenu a s podporou všech komponentů v mezinárodních standardech.

Jakého výrobce a jaké řešení?

Na českém trhu působí několik výrobců a distributorů systémů strukturované kabeláže. Tyto společnosti spadají do rozmezí od malých specializovaných prodejců a instalačních firem přes distributory a systémové integrátory až po výrobce s vlastním obchodním zastoupením a podporou svých produktů. Co se týká rozdělení kabelážních systémů, lze na českém trhu nalézt:

Levné systémy, které se orientují především na cenu, jejich kvalita ale často zaostává. U těchto systémů nejsou dostupné všechny komponenty (např. chybí kategorie 6 a samozřejmě kategorie 6A). Prodejci většinou nenabízejí žádné certifikáty, prodloužené záruky

nebo technickou podporu. Tyto komponenty jsou vhodné pro nenáročné nebo domácí použití a jen velmi těsně, pokud vůbec, splňují parametry kategorie 5E.

Systémy střední třídy nabízejí kompletní portfolio produktů pro všechny dosud schválené kategorie (tj. kategorie 5E, kategorie 6, kategorie 6A a případně i kategorie 7). Obvykle se jedná o systémy s uceleným programem záruk (např. prodloužená záruka na 20 let) se systémem školení pro montážní firmy a projektanty. U těchto systémů je tedy garantováno, že zákazník dostane záruku nejen na výkonné parametry jednotlivých komponentů, ale i na správně provedenou instalaci. Posouzení shody komponentů s daným standardem, respektive kategorií, bývá u těchto systémů často doloženo certifikáty z nezávislých zkušeben (např. GHMT, 3P a Delta). Tyto systémy lze doporučit pro naprostou většinu firemních počítačových sítí, u kterých je kladen důraz na spolehlivost a garance v poměru s dobrou cenou. Mezi tyto systémy patří značky, jako jsou Solarix, Signamax, Schrack, Eaton atd.

Systémy vyšší třídy nabízejí kromě komponentů strukturované kabeláže vysoké kvality i funkce, které nejsou běžné u všech systémů (např. správu fyzické vrstvy). Stejně jako systémy střední třídy nabízejí vynikající kvalitu, certifikáty na jednotlivé komponenty, systé-

Tab. Vlastnosti jednotlivých kategorií strukturované kabeláže

	CAT 3	CAT 4	CAT 5	CAT 5E	CAT 6	CAT 6A	CAT 7
Podporované protokoly	ISDN, analogový hlas, 10BASE-T	IBM Token Ring	100BASE-T a nižší	1000BASE-T a nižší	1000BASE-TX a nižší	10GBASE-T a nižší	10GBASE-T a nižší
Šířka pásma	16 MHz	20 MHz	100 MHz	100 MHz	250 MHz	500 MHz	600 MHz
Maximální přenosová rychlost	10 Mb/s	16 Mb/s	100 Mb/s (Fast Ethernet)	1 Gb/s (Gigabit Ethernet)	1 Gb/s (Gigabit Ethernet)	10 Gb/s	10 Gb/s
Použití	v současnosti pouze telefonní rozvody	již se nepoužívá	již se nepoužívá	sítě s běžným provozem	požadavek vysoké spolehlivosti	velké objemy dat, kompatibilita do budoucna	velké objemy dat, kompatibilita do budoucna

my školení i záruk a vysokou úroveň technické podpory. Cena těchto systémů je ale vyšší než v případě systémů střední třídy. Mezi zástupce tohoto segmentu patří například výrobci, jako jsou RiT či Panduit.

Jakou roli má hrát cena?

Při výběru strukturované kabeláže je důležité si uvědomit, že její životnost se předpokládá na 15 i více let. Po tuto dobu bude znamenat jakýkoli zásah zaviněný špatnou kvalitou nebo krátkou životností komponentů, nemalé investice na odstranění problému a rovněž finanční ztráty spojené s výpadkem firemní počítačové sítě. Cena by tedy neměla být jediným faktorem při rozhodování, jaký systém strukturované kabeláže zvolit.

Je vždy dobré najít systém, který se přiblíží zákaznickově představě o ceně a u kterého výrobce jasně prokáže spolehlivost nabízeného řešení. Jako dobré vodítko mohou sloužit

certifikáty testovacích laboratoří (např. již zmíněných GHMT, 3P či Delta), programy záruk, kdy výrobce garantuje záruční výměnu vadného komponentu po dobu 15 až 20 let, a to včetně nákladů spojených s touto výměnou (tj. instalační práce a doprava).

Dobré je vyžádat si reference již provedených instalací, které by měli mít jednotliví prodejci k dispozici. Podobně jako v mnoha jiných případech se i zde jeví jako nejvhodnější ona zlatá střední cesta – tj. použití některého z kabelážních systémů patřících do výše zmíněné střední třídy, který splňuje požadavky na kvalitu za rozumnou cenu.

Kdy zvolit nestíněný a kdy stíněný systém?

V naprosté většině případů se v České republice instaluje nestíněná kabeláž (přibližně 81 %, [1]). Její vlastnosti a parametry zcela vyhovují prostředí běžných kancelářských

prostor a administrativních center. Naopak důvody pro použití stíněné kabeláže jsou obvykle dvojího typu:

Instalace v prostředí se zvýšeným elektromagnetickým rušením – zde stínění jednotlivých komponentů chrání signál před působením vnějších zdrojů rušení (např. elektrické stroje ve výrobních halách, rozvodny elektřiny či výtahové šachty).

Instalace v prostředí, kde se nacházejí citlivé měřicí nebo jiné laboratorní přístroje – zde naopak stínění chrání tyto přístroje v okolí kabeláže před rušením vyzářeným z datových kabelových rozvodů (např. v nemocnicích a testovacích laboratořích).

V případě stíněných kabelů kategorie 5E se obvykle používá běžný typ stínění s označením FTP, kdy jsou všechny čtyři páry společně stíněny jednou aluminiovou fólií. U kategorie 6 se používá stínění typu FTP nebo STP (tj. kdy je každý pár, popř. dva páry najednou, stíněn zvlášť aluminiovou fólií). U kabelů kategorie 6A je dobré pro přenos rychlosti 10 Gb/s z důvodu vyšší odolnosti proti Alien CrossTalku (tzv. cizímu přeslechu) využít stíněných kabelů, nejlépe v provedení STP. Jak již bylo zmíněno, kabely kategorie 7 jsou vyráběny pouze v SFTP provedení.

Jakou dokumentaci dostane zákazník?

Při předání díla by měl zákazník od realizační firmy dostat minimálně tyto dokumenty:

Blokové schéma sítě – v tomto dokumentu je vidět rozmištění jednotlivých zásuvek v místnostech, způsoby značení jednotlivých portů, osazení a rozmištění rozvaděčů, použité komponenty atd.

Protokol o měření – jedná se o dokument, který by měl být generován měřicím přístrojem (resp. aplikací s ním dodávanou) na základě měření realizovaných přímo na místě instalace. V protokolu o měření lze velmi jednoduše zkontrolovat správnost instalace a funkčnost všech nainstalovaných pasivních prvků.



Krabice s kabely kategorie 5E

Certifikát s deklarovanou délkou záruky – obvykle by se mělo jednat o záruku minimálně 15 nebo 20 let. Po celou tuto dobu je pak garantována bezplatná výměna jakéhokoli pasivního prvku, a to včetně nákladů na dopravu, práci atd.

Ostatní dokumenty – například certifikáty komponentů od nezávislých testovacích laboratoří, prohlášení o shodě atd.

Trh v Česku vzrostl o šestnáct procent

Britská nezávislá laboratoř BSRIA zabývající se testováním a certifikací technických zařízení, nedávno zveřejnila průzkum trhu týkající se strukturované kabeláže v České republice. Podle tohoto průzkumu dosáhl celkový obrát v prodeji strukturované kabeláže u nás v roce 2008 přes 596 milionů Kč, přičemž 81 % této kabeláže bylo nestíněné. Trh oproti roku 2007 ukázal nárůst o 16 %. Navýšení způsobilo růst ceny mědi a zvýšená výstavba administrativních objektů v první polovině roku 2008. Růst se zpomalil v druhé polovině roku kvůli globální ekonomické krizi.

Nejvíce trh v roce 2008 rostl v oblasti výstavby administrativních budov, ve výstavbě vzdě-

lávacích a zdravotnických zařízení a výstavbě datacenter. V kategorii CAT6A bylo v roce 2008 nainstalováno přibližně 93 000 portů (což znamená 10% podíl z celkového počtu portů).

Co se týká prodejců, z hlediska obrátu má na českém trhu největší podíl společnost Inteltek se svými 27 %, a to ve značkách Solarix, RiT a Signamax, jejichž je výhradním dovozcem a distributorem. Nejvýraznější značkou je Solarix, jejíž podíl na prodeji strukturované kabeláže Intelteku dosáhl 60 %.

Trh strukturované kabeláže v Česku bude podle BSRIA i nadále růst především v oblasti UTP (Unshielded Twisted Pair – kroucený dvou pár), nicméně stále větší pozornost se bude obracet ke stíněné kabeláži (STP – Shielded Twisted Pair).

Foto a obrázky: Solarix, RiT, Signamax a archiv autora

Zdroje:

1. BSRIA (The Building Services Research and Information Association), www.bsria.co.uk.

Alien Crosstalk (Cizí přeslech)

Jde o jeden z nejdůležitějších parametrů, který je nutné vyhodnocovat k zajištění správné funkčnosti nového vysokorychlostního protokolu 10GBase-T. Alien Crosstalk vyjadřuje, kolik signálu se do kabelu přeslechne z možných vnějších zdrojů rušení, nejčastěji ostatních kabelů ve stejném kabelovém svazku. Lepší odolnost proti tomuto jevu vykazují stíněné kabeláže.

Stíněný kabel

Kabel, který je svojí konstrukcí uzpůsoben tomu, aby jej bylo možné použít pro vedení signálu i v prostředí s rušením jiným signálem (nejčastěji elektrickým vedením či jiným datovým kabelem). Stínění se provádí aluminiovou fólií (FTP a STP kabely) nebo kombinací fólie a opletu (tzv. dvojité stínění, SFTP). Fólii může být každý pár stíněn samostatně (tzv. PiMF kabely) nebo mohou být všechny kabely v jedné fólii společně.

15 YEARS
OF EXPERIENCE
AND QUALITY

OSMA®



Člen
Asociace dodavatelů
plastových potrubí

Gebr. Ostendorf - OSMA, zpracování plastů s.r.o.
Komorovice 1, 396 01 Humpolec, Česká republika

BUDOUCNOST V KVALITNÍCH PLASTECH

Největší český výrobce plastových potrubních systémů pro vnitřní a venkovní kanalizaci.



PRVKY VNITŘNÍ PLASTOVÉ KANALIZACE:

HT-Systém (PP)®

Odpadní trubky a tvarovky z polypropylenu, navrhované podle speciálních potřeb a požadavků tuzemské výstavby (přechodky, panelákové odbočky atd.)

Skolan dB

Tiché odpadní trubky, vyráběné z minerálem plněného polypropylenu, které mají vynikající akustické vlastnosti a schopnost účinně tlumit hluk už v místě jeho samotného vzniku.

PRVKY VENKOVNÍ PLASTOVÉ KANALIZACE:

KG-Systém (PVC)®

Vyráběný jedinečnou technologií koextruze, která klade velký důraz na zvýšení využití potenciálu, který neměkčený polyvinylchlorid (PVC-U) nabízí. Výsledkem jsou kanalizační trubky a tvarovky s dokonale hladkou vnitřní stěnou, odolnou proti abrazi, a houževnatou vnější vrstvou.

KG 2000 Polypropylen®

Určený především pro exponovaná místa a výstavbu kanalizace v náročných podmínkách, kde je možné počítat s hloubkou uložení až 8 m.

RV-Systém OSMA®

Revizní šachty a dvorní vpusti jsou kompletním systémem prvků, umožňujících výstavbu šachet různé hloubky s možností dodatečného připojování nových větví kanalizace.

Magnacor

Aplikace polypropylenu a speciální struktura stěn umožňují snadné použití, vysokou mechanickou stálost a zvýšenou chemickou a tepelnou odolnost výrobků. Jednotlivé komponenty tohoto systému se vyznačují dvojí: strukturou stěn.



www.kanalizacezplastu.cz

ISO 9001

INZERCE