

Prokabeluj svůj dům! Ale čím a jak?

Jak na kabeláž pro sběrníkový systém Foxtrot nebo i pro jiný systém

Občas se vyskytne dotaz ze strany stavebníka rodinného domu, jak má připravit svůj budovaný dům, respektive jeho kabeláž tak, aby dříve nebo později mohl bez větších stavebních zásahů doplnit nějakou tu „inteligentní“ instalaci, o které ještě není úplně rozhodnut. Zdá se mu totiž, že přidat pár (kilometrů) nepoužitých kabelů je finančně únosnější, než se do systémové instalace pustit hned a naplno. Je otázkou, zda takový stavebník opravdu v budoucnu něco takového „dodělá“. Zda v případě takové nerozhodnosti mu rovnou nedoporučit, aby zůstal u klasiky. Než se rozhodne, možná bude svět instalací a ovládání někde úplně jinde. Na druhou stranu lze z praktických zkušeností pro něj zobecnit několik zásad a několik přístupů k této problematice. Ty se mohou hodit i těm, kteří do chytrého „smart“ bydlení jdou ihned a potřebují si ujasnit a vybrat z několika možností.



Ing. Jaromír Klaban

Absolvent Českého vysokého učení technického v Praze. Od roku 1984 působil v Tesle Kolín na technických pozicích, od roku 1993 pracuje v Teco a.s. Je autorem řady článků a referátů v odborných časopisech a na konferencích.

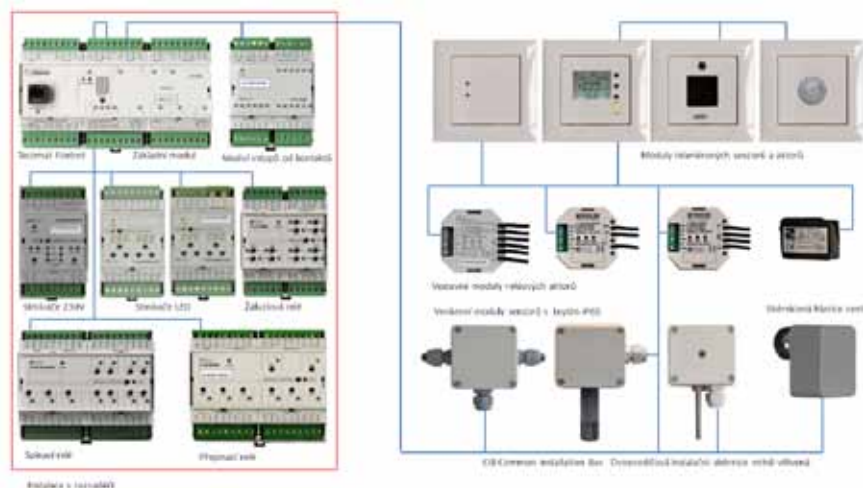
Systémová instalace dnes zahrnuje jak silové rozvody elektrické energie k jednotlivým spotřebičům, tak rozvody datových sítí a internetu pro velkoobjemové datové toky elektronické pošty, fotografií a multimediálního obsahu, kde nějaké to zpoždění nebo výpadek je možné tolerovat, tak ovládací a měřicí rozvody s menším datovým tokem, ale spolehlivým obousměrným přenosem a s minimálním zpožděním. Kromě silového rozvodu elektrické energie 230 V / 50 Hz, kterou bezdrátově přenášet nelze, mají datové rozvody také svoji bezdrátovou alternativu v sítích wifi na volných frekvencích 2,4 GHz i vyšších a ty ovládací a měřicí rozvody pro bezdrátové přenosy využívají volná subgigahertzová pásma 868 MHz nebo 433 MHz. Přes nesporné počáteční výhody bezdrátových řešení, tj. v rychlé aplikaci bez zasekávání nebo pokládky kabelů, dávají

praktici přednost kabelovým systémům a zdůvodňují to nevyvratitelným argumentem, že „Drát je drát!“ Chtějí tím sdělit svoji praktickou zkušenost, že v systémech s komunikací po kabelech se setkali se statisticky daleko menším počtem výpadků a kolizí, než v systémech bezdrátových, kde spolehlivost přenosu je v čase proměnná a závislá na okamžitém stavu toho, co je „mezi nebem a zemí“, mezi stěnami domu a mezi bezdrátovými systémy a klíčenkami všech sousedů kolem, kteří sdílejí stejnou volnou frekvenci. V článku o kabeláži ukončíme zmínku o bezdrátových systémech a prvcích tím, že v chytrém domě mají samozřejmě své místo, v některých situacích jsou dokonce nenahra-

ditelné, chytré telefony a tablety ani jinak vlastně připojit nelze, a vraťme se ke kabeláži pro nový nebo rekonstruovaný dům.

Domácí síť LAN

Poté, co se 10 Mbitový Ethernet v podnikových sítích devadesátých let „tahal“ po sdíleném pasivním koaxiálním kabelu, přerodil se dnes na přepínaný 100 Mbit / 1 Gbitový Ethernet s aktivními, tj. napájenými přepínači (switch), a stal se běžným i v domácnostech. Přepínače se vyrábějí jak profesionální v provedení do 19" skříně s počty portů 16 a více, tak jsou k dispozici malá stolní provedení se 4 porty, často kombinovaná s portem pro připojení do internetu a wifi přístupovým bodem. Důležité z hlediska kabeláže je, že ke každému koncovému zařízení je od centrálního přepínače veden do hvězdy samostatný kabel. Používá se osmižilový kabel s kroucenými páry označovaný jako Cat5 pro 100 Mbit Ethernet. Pro 1 Gbit a 10 Gbit je vhodnější robustnější kabel označovaný jako Cat6 zakončený buď pevně připevněnou datovou zásuvkou na stěně, nebo je na obou stranách zakončen plastovým konektorem RJ45 s aretací



Obr.1 Přes kabeláž sítě Ethernet se centrála automatizace Tecomat Foxtrot integruje se zařízeními vyžadujícími vysoký datový tok



Obr.2 Dvou vodičovou sběrnici CIB se propojí jak moduly v rozvaděči, tak moduly volně rozmístěné po budově

proti vytržení. V domovní systémové instalaci, od které očekáváme maximální spolehlivost, by se měla věnovat péče i takové drobnosti, jako je zajištění konektoru napájení switchu (který aretací většinou nemá) proti náhodnému vysunutí. Dáme přednost tedy takovým zařízením, kde je napájení přivedeno na šroubovací konektor.

A kam všude síť LAN v domě zavést? V principu se hodí v každé místnosti mít alespoň jednu zásuvku. V případě rozšíření potřeby dalších portů v některé z místností lze jejich počet rozšířit dodatečně lokálním přepínačem. Je dobré si uvědomit, co všechno se v chytrém domě přes Ethernet vlastně připojuje. Nejsou to dnes totiž jenom PC v domácí kanceláři nebo herní PC v dětském pokoji. Dnes je to každá Smart televize a přes síť LAN se dnes efektivně přenáší do jednotlivých místností audio, video, signál z IP kamer, intercom, domácí datové uložště/servery (zkratka NAS) nebo nástěnné dotykové panely a videotelefony. Takže před instalací je třeba vědět, kde tato zařízení chceme umístit a provozovat. Zatímco pro připojení PC nebo SmartTV bude stačit zásuvka někde u podlahy, koncovku pro dotykové panely je vhodné vyvést v instalační krabici ve výši očí nebo tam, kde se umísťují vypínače. IP kamery se instalují často pod stropem. V případě dotykových panelů a kamer je třeba pamatovat na napájení takových zaří-

zení. Buď mají tzv. PoE (Power over Ethernet) konektor a pak se jejich napájení řeší někde v rozvaděči volbou správného switchu nebo instalací zásuvkového adapteru, kterému se říká injektor nebo splitter. Anebo pro jistotu k takovému vývodu sítě přivedeme ještě zvláštní kablík pro nízkonapětové napájení řádově 12 až 30 V DC.

Instalační sběrnice

Jak bylo v úvodu naznačeno, systémová instalace v chytrém domě vyžaduje spolehlivé a okamžité přenosy krátkých povelů a měření mezi tzv. senzory, kam patří tlačítka, vypínače, termostaty, teploměry, čidla osvětlení, detektory pohybu aj., a mezi tzv. aktory, kam patří relé, stmívače, ovladače ventilů topení, ovladače žaluzií nebo motorů vrat a brán. Pro tato zařízení byly vyvinuty specializované sběrnice, z nichž nejvíce rozšířené jsou v Evropě standard KNX a v USA sběrnice LON. Oba tyto systémy jsou z principu decentralizované a s volnou topologií. Ke své základní činnosti nepotřebují centrálu, vysílání může začít kterýkoliv účastník a sběrnice sama řeší priority a kolize mezi jednotlivými účastníky. Systém KNX je v principu dvou vodičový, některé moduly s vyšší spotřebou vyžadují přivedení pomocného napětí samostatnými vodiči. Dalšími systémy na trhu je centralizovaný systém Foxtrot s dvou vodičovou instalační sběrnici CIB® Common Installation Bus také s vol-

nou topologií a bez potřeby impedančního zakončování jednotlivých větví, nebo systém Ego-n, který používá vodiče čtyři – dva pro data a dva pro napájení. Často se také používají zařízení na klasické automatizační sběrnici Modbus, která používá rozhraní RS 485. Tedy opět se čtyřmi vodiči pro oddělená data a napájení. U ní je však třeba dodržovat přísně liniovou topologii s minimálními odbočkami do 18 cm.

Z výše uvedeného vyplývá, že pokud chceme mít kabeláž provedenou univerzálně, připravenou do budoucna na „jakýkoliv“ systém, je vhodné použít čtyřžilový kabel. Praxe a doporučení výrobců vedou na kabely s vodiči o průměru alespoň 0,8 mm. Pro sběrnici CIB® systému Foxtrot výrobce doporučuje ve své příručce projektování kabely s krouceným stíněným párem s průměrem žil alespoň 0,6 mm, nejlépe 0,8 mm (odpor vodiče asi 7 Ohm / 100 m), např. J-Y(Sr)Y 1 × 2 × 0,8 nebo YCYM 2 × 2 × 0,8. Průřez a topologii je potřeba volit především s ohledem na úbytky napětí na kabelech – podle počtu instalovaných modulů. Toto doporučení je dostatečně obecné a mělo by vyhovět většině sběrniceových systémů.

Podobně jako datovou síť doporučuje se přivést instalační sběrnici do každé místnosti a připravit ji do krabic či jinak zakončit a zaslepit na více místech. A to tak, aby případné zasekává-

ní následného prodloužení bylo na minimální vzdálenost a nevedlo např. až do rozvaděče na chodbě. Také je možno uvažovat o bohatěji dimenzovaném trubkování pro pozdější protažení kabelu. V některých rodinných domech i komerčních budovách je možné využít zavěšené podhledy, nad kterými lze kabeláž provést ve žlabech kdykoliv později. Zdvojené podlahy a podparapetní kabelové kanály jako univerzální řešení pro změny v kabeláži jsou spíše specialitou pro komerční a průmyslové prostory.

Jedním z důležitých systémových rozhodnutí je výsledná topologie. Klasické sběrnice pocházející z automatizačního prostředí jako takové bývají většinou linie. Např. RS 485 a s impedančním ukončením 120Ohmovým odporem na každém konci. Instalační sběrnice – typicky KNX, LON a CIB umožňují naopak topologii volnou, tedy libovolně větvenou jako strom. To je obzvláště vhodné pro domovní instalace, kde jsou jednotlivé prvky roztroušeny více či méně náhodně v prostoru po celé budově a nejkratší cesta se najde právě pomocí volného větvení odboček. Je to totiž podobné jako s větvením silových rozvodů. Dosahy jednotlivých větví se pohybují řadově ve stovkách metrů. Na výše uvedených sběrnících jsou k dispozici jak moduly na DIN lištu do rozvaděče, tak i moduly vestavné pod vypínač, zásuvku nebo do svítidla. Zde je dobré si uvědomit a rozhodnout, zda především aktory umístíme do místa nebo do zařízení, které chceme ovládat, tj. do svítidla, přímo k motoru žaluzie nebo k motoru ovládající vrata, a přivedeme k nim pouze dvou vodičový sběrníkový kabel a jedno silové vedení, nebo povedeme svazky ovládacích kabelů na úrovni 230 V z centrálního rozvaděče paprskovitě ke každému zařízení. Takto centralizovaně do hvězdy lze připojovat i senzory – tlačítka a vypínače. Zatímco ale např. na jedné větvi sběrnice CIB vyvedené z rozvaděče jedním dvoužilovým kabelem může být připojeno až 32 vypínačů s osmi tlačítky a osmi signalizačními LED indikátory a jedním teplotním čidlem, tedy celkem 256 kontaktů, 32 měření tep-

loty a 256 aktorů, pro stejnou funkci v provedení hvězda je potřeba vyvést 32 kabelů minimálně s 18 žilami. Na druhou stranu je nutno říci, že potom jsou všechny signály i povely dostupné přímo na jednom místě v rozvaděči a případná diagnostika je možná přehlednější. Také výměna modulů může být provedena ihned bez nutnosti hledat takový modul ve svítidle na stropě nebo v žaluzii venku za oknem.

U většiny systémů je technicky možné instalační sběrnici, kterou jsou propojeny všechny moduly v rozvaděči, protáhnout i mimo rozvaděč a navěsit na ni všechny další interiérové a vestavné moduly rozeseť po budově, a to podle konkrétní situace – podle projektu. Zde při prvním výskytu slova projekt v tomto článku je nutno zdůraznit: projekt je v případě systémové instalace její neoddělitelnou součástí! Zatímco běžné rozvody je schopen elektrikář propojit tak nějak i bez projektové dokumentace, u systémové instalace se úspora za projekt nevyplatí, velmi často se i vymstí. A zvláště tam, kde si kabeláž připravujeme na pozdější propojení. Jinak se v tom nikdo nevyzná. V systémové instalaci bez projektu prostě ani ránu – tedy ani jeden nezdokumentovaný kabel!

Silnoproudé rozvody v chytrém domě

Pro silnoproudé rozvody platí naprosto stejná pravidla jako pro jakékoliv jiné běžné instalace. Všechny jističe, chrániče, zemnění, nulování atd. se řídí stejnými pravidly. Fyzika a bezpečnost je jenom jedna. Systémová instalace pouze místo kontaktů klasického vypínače vloží do silového obvodu za jističem relé ovládané povely ze sběrnice, místo stmívače ovládaného kolečkem na stěně vloží stmívač opět ovládaný po sběrnici. Vypínače a ovládací kolečka na stěně v pěkném moderním designu však nemizí. Jsou ale odděleny od silových obvodů, které k nim není potřeba zavádět silným kabelem, a místo toho jsou připojena přímo na sběrnici. Přiřazení konkrétního tlačítka ke konkrétnímu relé ovládající světlo nebo žaluzii se pak provádí programovým nastavením. Buď se naprogramuje samotný vypínač a k němu příslušné relé – to

u decentralizovaného systému KNX nebo LON – nebo se na stejnou vazbu naprogramuje centrální jednotka jako u systému Foxtrot a sběrnice CIB. Pokud chceme připravit nový dům na pozdější instalaci chytrých prvků, a přitom pro začátek instalujeme klasickou instalaci, je dobré si uvědomit riziko nechtěné pozdější záměny kabelů se síťovým napětím s kabely sběrníkovými při přestavbě. Ne snad, že by se nedaly rozeznat kabely od sebe, ale musíme zajistit především bezpečné odpojení nebo přepojení kabelů, na kterých původně bylo plných 230 V.

V souvislosti s rozvojem technologií LED, které pracují na stejnosměrném napětí, stojí za zvážení i realizace samostatných rozvodů nízkého napětí právě a pouze pro účely osvětlení. V takovém případě můžeme v rozvaděči mít jeden větší napájecí zdroj a LED ovládat spínáním nebo stmíváním na jeho sekundární stejnosměrné straně. Je pravda, že je pak pro přenesení stejného výkonu na nižším napětí potřeba větší proudy, a tedy i větší průřezy kabelu, ale na druhé straně stojí úspory za lokální zdroje proudu nebo stmívatelné předřadníky ke každému LED svítidlu. Takovéto rozvody lze pak napájet třeba ze stejnosměrných baterií dobíjených stejnosměrnými FV panely.

A závěrem?

Lze jenom doporučit před jakoukoliv realizací poradit se s projektantem nebo alespoň nastudovat dokumentaci příslušného výrobce, o jehož systému s instalační sběrnicí uvažujete. Je také potřeba si závčas udělat seznam vlastních přání a záměrů, která od chytrého domu očekáváte. Možnosti jsou dnes velké, ne-li neomezené, a nové a nové stále přibývají. To je pozitivní stránka věci. Platí se za ní však vyšší složitost, i když zabudované do elektronických obvodů. Už to není jenom o vidlici, o kabelu, o vypínači a o Edisonově žárovce v objímce na jeho druhém konci.

Ing. Jaromír Klaban, Teco a.s.

System
Tecomat Foxtrot
byl oceněn cenou
GRAND PRIX
na výstavě
FOR ARCH 2013

Vzorový dům firmy Atrium



KOMFORT



BEZPEČÍ



ZÁBAVA



ZDRAVÍ



ÚSPORY

Ovládej svůj dům

pomocí chytrého standardu Tecomat Foxtrot

dotykový panel | iPod | iPad | iPhone | Android | TV ovládání | LAN | CFox/CIB a další

Hledáte nástroj pro řízení všech technologií v inteligentních budovách, který vás neomezí předem danými funkcemi či technologickými limity, ale naopak vám dá svobodu prostřednictvím volného programování podle světové normy pro PLC, několika tahy a kliknutími přeneše ovládání i vizualizaci na web, k němuž uživatel přistoupí z libovolných zařízení se všemi typy operačních systémů? System, který vás ničím neomezuje?

Jmenuji se **Tecomat Foxtrot.**
www.ovladejsvujdum.cz



www.tecomat.cz