

# **Perspektivy bydlení IV - bezpečnost, komfort, úspory**

## **Požadavky na rozvody elektrického proudu s přihlédnutím ke specifikům inteligentních budov**

**Připravil: Ing. Karel Dvořáček**

# ČSN 33 2130 ed. 2:2009 - Elektrické instalace nízkého napětí - Vnitřní elektrické rozvody

**ČSN 33 2130 ed. 2** je základní norma pro navrhování, provádění a revize elektrické instalace v objektech občanské a bytové výstavby.

Norma je též považována za základ i z hlediska OTP (uvedených ve vyhlášce 268/2009 Sb. o technických požadavcích na stavby) ke stavebnímu zákonu.

# **TNI 33 2130:2011 Elektrické instalace nízkého napětí - Elektrické rozvody v objektech s byty určenými pro osoby se zdravotním postižením a elektroinstalace v kuchyních - Komentář k ČSN 33 2130 ed. 2:2009**

V roce 2009 vyšla vyhláška MMR č. 398/2009 Sb., o obecných technických požadavcích zabezpečujících bezbariérové užívání staveb. Tento rámcový legislativní předpis vyvolal potřebu podrobnější specifikace potřeb úprav elektrického zařízení pro tyto typy bytů.

Z tohoto důvodu byla vypracována TNI 33 2130 Elektrické instalace nízkého napětí – Vnitřní elektrické rozvody, která by v první části dala uživatelům souborný přehled základních požadavků na vybavení bezbariérových bytů a bytových domů obsahujících byt (byty) zvláštního určení elektrickým zařízením, platných v tuzemsku, doplněný o další požadavky vyplývající z jiných normativních či legislativních předpisů.

# Určování vnějších vlivů v souladu s ČSN 33 2000-5-51 ed. 3

Vnější vlivy (nebo jejich části) není nutno určovat v prostorech, pro které jsou tyto vlivy stanoveny jednoznačně technickou normou nebo jiným předpisem.

V protokolu o určení vnějších vlivů se u těchto prostorů uvede pouze odkaz na normu nebo příslušný předpis, na jejichž základě byly vnější vlivy (zcela nebo z části) stanoveny.

Pro jednoznačné vnější vlivy u objektů či prostorů, které jsou ve smyslu této normy považovány za normální, není nutno vypracovávat protokol.

# Určování vnějších vlivů u bytů bez vyšších technických nároků

## Určení vnějších vlivů

- Všechny vnitřní prostory objektu jsou z hlediska nebezpečí úrazu elektrickým proudem klasifikovány dle ČSN 33 2000-4-41 ed. 2 Změna Z1, Tabulka NA.4 jako **prostory normální**.

Prostory s vanou nebo sprchou viz ČSN 33 2000-7-701 ed. 2

Prostory s bazénem viz ČSN 33 2000-7-702 ed. 3

- Prostory se saunou viz ČSN 33 2000-7-703 ed. 2
- Umývací prostory viz ČSN 33 2130 ed. 2

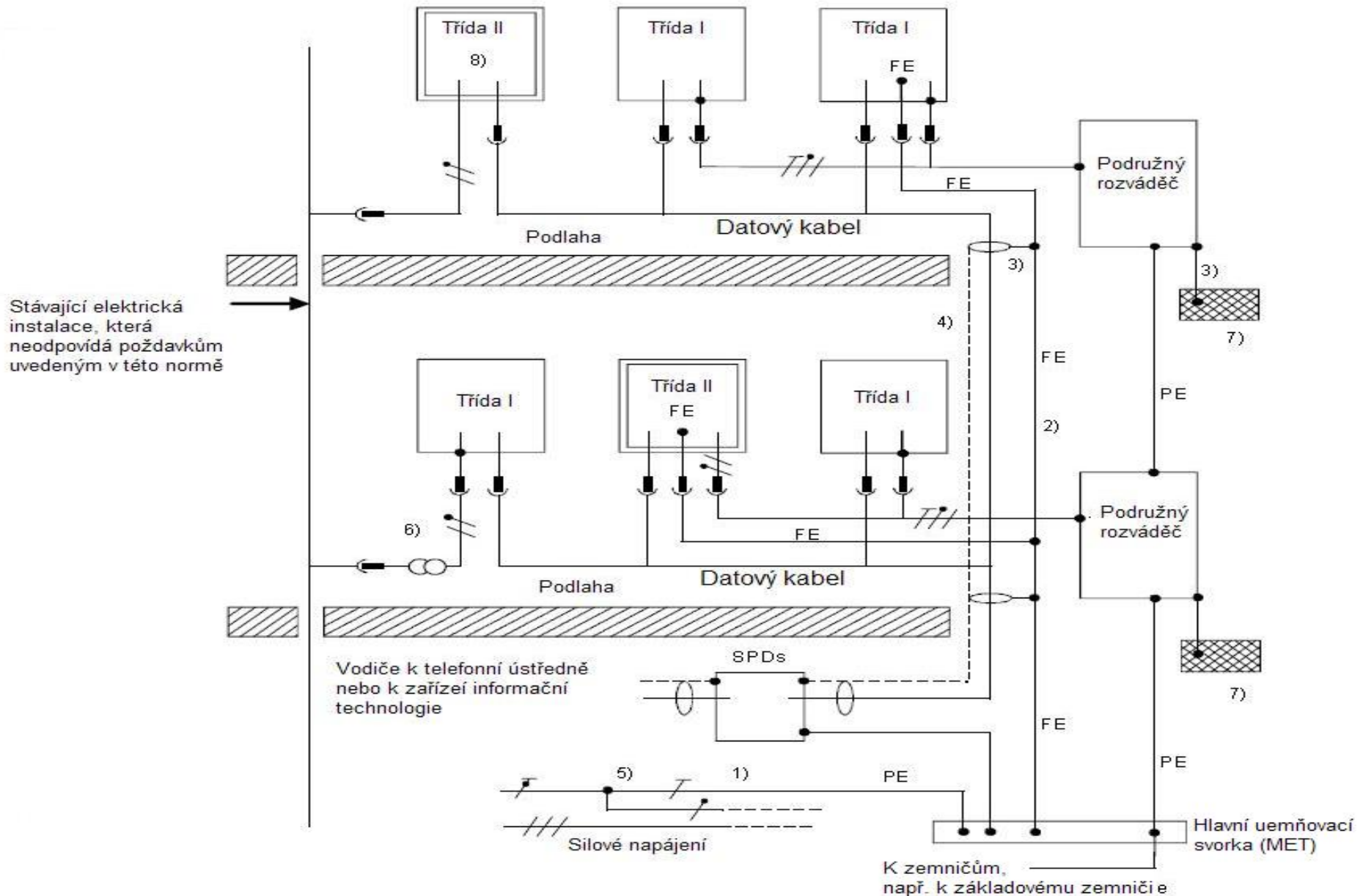
# Určování vnějších vlivů u bytů s vyššími technickými nároky

- **Harmonické, Meziharmonické AM-1-2**
- Normální úroveň dle tabulky 1 EN 61000-2-2
- Nikoli AM-1-1!
- „Kontrolovaná úroveň“ s požadavkem, že se musí zabezpečit, aby se kontrolovaná úroveň nezhoršila!
- Co to způsobuje a jak se toto bude v bytovém domě zabezpečovat?

# Významné zdroje harmonických v instalaci:

- úsporné světelné zdroje;
- počítače a ploché televizory s elektronickými zdroji;
- další elektronika;
- mikrovlnné trouby;
- vysavače s elektronickým řízením chodu, atd.

# Ochrana před EMI – viz ČSN 33 2000-4-444





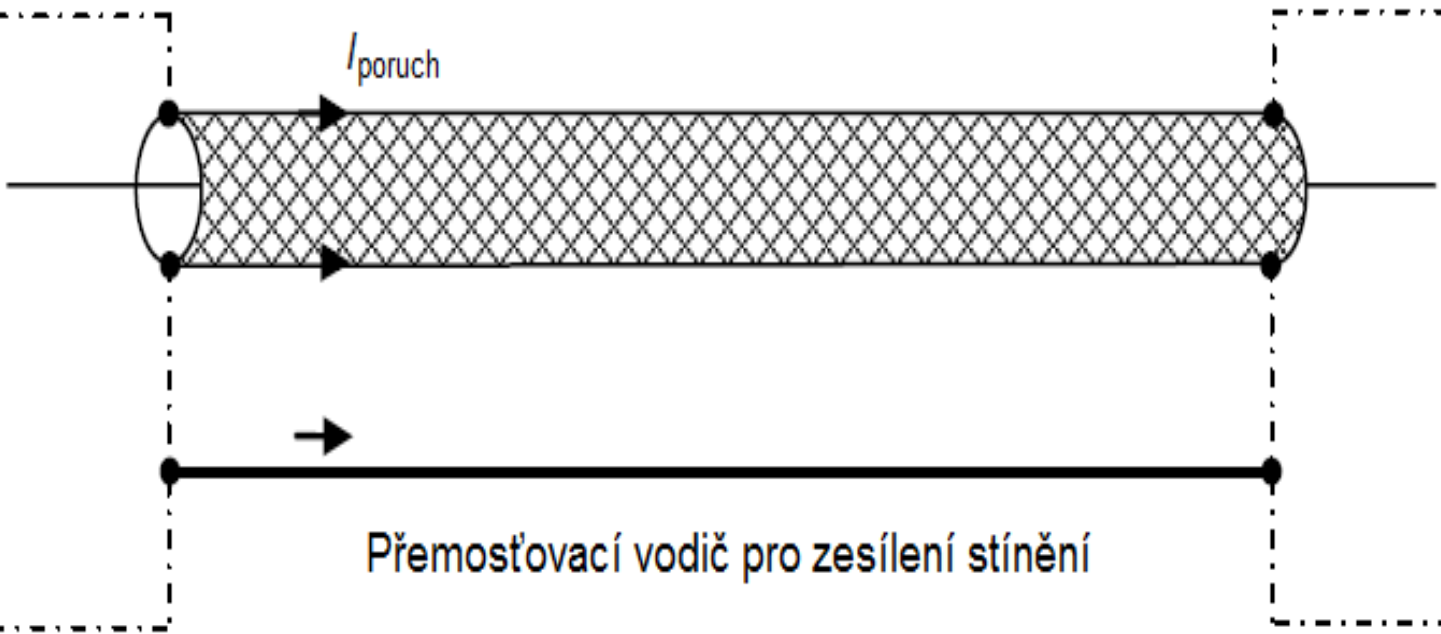
# Opatření ke snížení EMI – 1)

- S ohledem na elektromagnetické jevy přenášené po vedení se za účelem zlepšení elektromagnetické kompatibility kvůli zařízením citlivým na elektromagnetické účinky doporučuje instalovat přepět'ové ochrany a/nebo filtry.
- Vodivé pláště (např. pancéřování, stínění) kabelů, by měly být spojeny s CBN, pokud je vytvořena.
- Volbou společných tras pro instalace silových, návěstních a datových vedení by se mělo zabránit vzniku indukčních smyček.
- Silové a návěstní kabely by měly být vedeny zvlášť a měly by se křížit, pokud možno, v pravých úhlech.
- Použití kabelů s koncentrickými vodiči, aby se snížily proudy indukované do ochranného vodiče.
- Pro elektrická spojení mezi měniči a motory, jejichž pohon je frekvenčně řízený, je to použití symetrických mnohožilových kabelů (např. stíněných kabelů obsahujících samostatné ochranné vodiče).

# Opatření ke snížení EMI – 2)

- Použití návěstních a datových kabelů podle požadavků návodů výrobce na EMC.
- Kde je instalovaný systém ochrany před bleskem, silové a návěstní kabely musí být odděleny od svodů systému ochrany před bleskem (LPS) buď minimální vzdáleností, nebo použitím stínění. Minimální vzdálenost musí určit projektant LPS v souladu s ČSN EN 62305-3.
- Kde jsou použity návěstní nebo datové kabely, musí se dávat pozor na omezení poruchového proudu, který ze silového obvodu teče stíněnými a jádry nebo uzemněnými datovými kabely. Může být také zapotřebí doplnit doplňující vodič, např. přemostujícím vodičem (by-passem), aby bylo zesíleno stínění.

# Opatření ke snížení EMI – „by-pass“



# Opatření ke snížení EMI – 3)

- Pokud jsou stíněné návěštní nebo datové kabely společné pro několik budov napájeny ze sítě TT, má být použit přemostňující vodič pospojování. Přemostňující vodič musí mít průřez nejméně  $16 \text{ mm}^2$  Cu nebo jeho ekvivalent. Ekvivalentní průřez musí být dimenzován podle 544.1 ČSN 33 2000-5-54.
- Spoje ekvipotenciálního pospojování by měly mít co nejmenší impedanci, čehož se docílí:
  - tím, že jsou co nejkratší,
  - tvarem průřezu, jehož důsledkem je nízká indukivní reaktance a impedance na metr délky, např. propojovací opletení, u nějž poměr šířky k tloušťce je pět ku jedné.
- Jestliže je přípojnice uzemnění určena k tomu, aby podporovala systém ekvipotenciálního pospojování, důležité instalace informační technologie v budově, může být instalován jako uzavřený okruh.

# Odstup vedení informačních technologií

ČSN 33 2000-4-444: Elektrické instalace nízkého napětí - Část 4-444: Bezpečnost - Ochrana před napěťovým a elektromagnetickým rušením

ČSN EN 50174-2 ed. 2: Informační technologie - Instalace kabelových rozvodů - Část 2: Projektová příprava a výstavba v budovách

# ČSN 33 2000-4-444 řeší obecně ochranu před elektromagnetickým rušením

V úvodu čl.444.6.2 se uvádí, že pokud je známa specifikace informačních technologií použije se ustanovení ČSN EN 50174-2 ed.2

Minimální odstup:

- Bez elektromagnetických zábran 200 mm
- otevřený kovový žlab 150 mm
- perforovaný kovový kabelový kanál 100 mm
- C celiství kovový kanál 0 mm

# Kde hledat další údaje?

- ČSN EN 50174-2 obsahuje vzorec pro výpočet minimální vzdálenosti datových kategorizovaných i nespecifikovaných kabelů od silových v závislosti na způsobu uložení a koeficientu kabeláže.

# Ukládání vedení v obytných a dalších prostorách

U nových druhů stavebních konstrukcí je nutné, aby při jejich navrhování bylo současně řešeno uložení elektrických rozvodů.

**Vedení se doporučuje ukládat skrytě.** Pro ukládání vedení do stropů a podlah platí ČSN 33 2000-5-52 ed. 2:2012 Elektrické instalace nízkého napětí - Část 5-52: Výběr a stavba elektrických zařízení - Elektrická vedení (nahrazení dříve platné ČSN 37 5245: 1983 „Kladení elektrických vedení do strop a podlah“.

**Dodatečné uložení vedení do elektroinstalačních kanálů (lišt) určených pro použití v bytové a občanské výstavbě lze považovat za skrytě uložené vedení.**



# Kontrola rozvaděčů na oteplení

- Jsou-li v rozvaděčích umístěny přístroje s vyššími výkonovými ztrátami (například stmívače, atd.) provede se kontrola oteplení rozvaděčů.
- **Toto platí především pro komfortní elektrické instalace.**

# Světelné obvody

U světelných obvodů s výbojkovými svítkami ovládanými běžnými spínacími přístroji se doporučuje, aby maximální proud v tomto obvodu **nepřekračoval 25 % jmenovité hodnoty těchto spínačů.**

Spínače pro ovládání světelných obvodů – zde bude doplněno ustanovení pro umístování spínačů kombinovaných, reagujících na úroveň denního osvětlení a přítomnost osob v prostoru a doporučení k umístění spínačů v bytech ve výši kliky (cca 110 cm nad podlahou).

# Zásuvkové obvody

Zásuvkové obvody – **volba zásuvek** – v souladu s trendem určeným v části 7 ČSN 33 2000 bude stanoveno: „**Zásuvky se jmenovitým proudem nepřesahujícím 16 A mají odpovídat příslušným národním normám.**“

Zásuvky musí mít ochranný kolík připojený na ochranný vodič. Jednofázové zásuvky se připojují tak, aby ochranný kolík byl nahoře a střední (nebo nulovaný) vodič byl připojen na pravou dutinku při pohledu zředu.

# Jednofázové zásuvky.

Na jeden zásuvkový obvod lze připojit nejvýše 10 zásuvkových vývodů (**vícenásobná zásuvka** se považuje za jeden zásuvkový vývod), přičemž celkový instalovaný příkon nesmí překročit 3680 VA při jištění 16 A (2300 VA při jištění 10 A, ).

**Vícenásobná** zásuvka je určena pro připojení na jeden obvod a nesmí se připojit do dvou různých obvodů ani se nesmí přerušit propojení obou zásuvek.

# Dimenzování a jištění zásuvkových obvodů

Vedení zásuvkových obvodů se jistí jističi nebo jiným jistícím prvkem se jmenovitým proudem odpovídajícím nejvýše jmenovitému proudu zásuvky; vedení musí mít takový průřez, aby bylo předřazeným jistícím prvkem jištěno proti přetížení i zkratu. Všechny svorky, kterými vedení zásuvkových obvodů prochází, musí být dimenzovány aspoň na jmenovitý proud jistícího prvku, kterým je obvod jištěn.

**Zásuvkové obvody do 20 A musí mít doplňkovou ochranu tvořenou proudovým chráničem s vybavovacím residuálním proudem nepřekročujícím 30 mA v souladu s ČSN 33 2000-4-41 ed. 2.** Toto opatření se vztahuje i na trojfázové zásuvky připojené na obvod se zmenšeným jištěním do 20A.

**Trojfázové zásuvky se jmenovitým proudem vyšším než 32 A musí mít doplňkovou ochranu tvořenou proudovým chráničem s vybavovacím residuálním proudem 100 mA.**

# Obvody, v kterých není nutno použít citlivé proudové chrániče

- Citlivé proudové chrániče není nutno aplikovat:
    - u zásuvek nepřístupných laické veřejnosti;
    - zásuvek pro speciální druh zařízení (například zařízení kancelářské a výpočetní techniky velkého rozsahu;
    - pro chladicí a mrazicí zařízení potravin velkého objemu;
- tj. pro zásuvky pro napájení zařízení, jehož nežádoucí vypnutí by mohlo být příčinou značných škod

# Umístění rozváděčů a elektrorozvodných jader

V budovách se mají **elektroměrové rozváděče (rozvodnice) a jádra umístit přednostně v samostatném požárně odděleném prostoru**, výjimečně na chodbě nebo schodišti, avšak nikoliv na rameni schodiště; elektroměry mohou být též v podzemním podlaží v základním prostředí. Elektroměry mohou být umístěny též v samostatných místnostech, volně přístupných z vnitřní veřejné komunikace, nebo mohou být osazeny na hlavním rozváděči objektu. U těch objektů občanské vybavenosti, ve kterých je více odběratelů (např. obchodní střediska, domy služeb, hospodářské pavilony apod.), je možno elektroměry soustředit do jednoho místa, k tomuto účelu vyhrazeného (např. energetické centrum, rozvodna nn apod.) a přístupného z vnitřního veřejného prostoru.

# Rozváděče (rozvodnice) za elektroměrem

**Rozváděče (rozvodnice) za elektroměrem. Jističe, a jiné potřebné přístroje a zařízení (např. pojistky, relé, stykače, zvonkové transformátory apod.) pro rozvod za elektroměrem se soustředí zpravidla na rozváděči (deskové či skříňové rozvodnici.).**

**U bytových rozvodnic se nepoužívají pro jištění silových rozvodů pojistky.**

**Bytové rozvodnice se umísťují v bytě.**

**Bytová rozvodnice je posledním možným místem rozdělení vodiče PEN na samostatný ochranný vodič PE a na samostatný střední vodič N.**



# Rozvod za elektroměrem

**Hliníkové vodiče se používají pouze pro opravy starších vedení, provedených hliníkovými vodiči.**

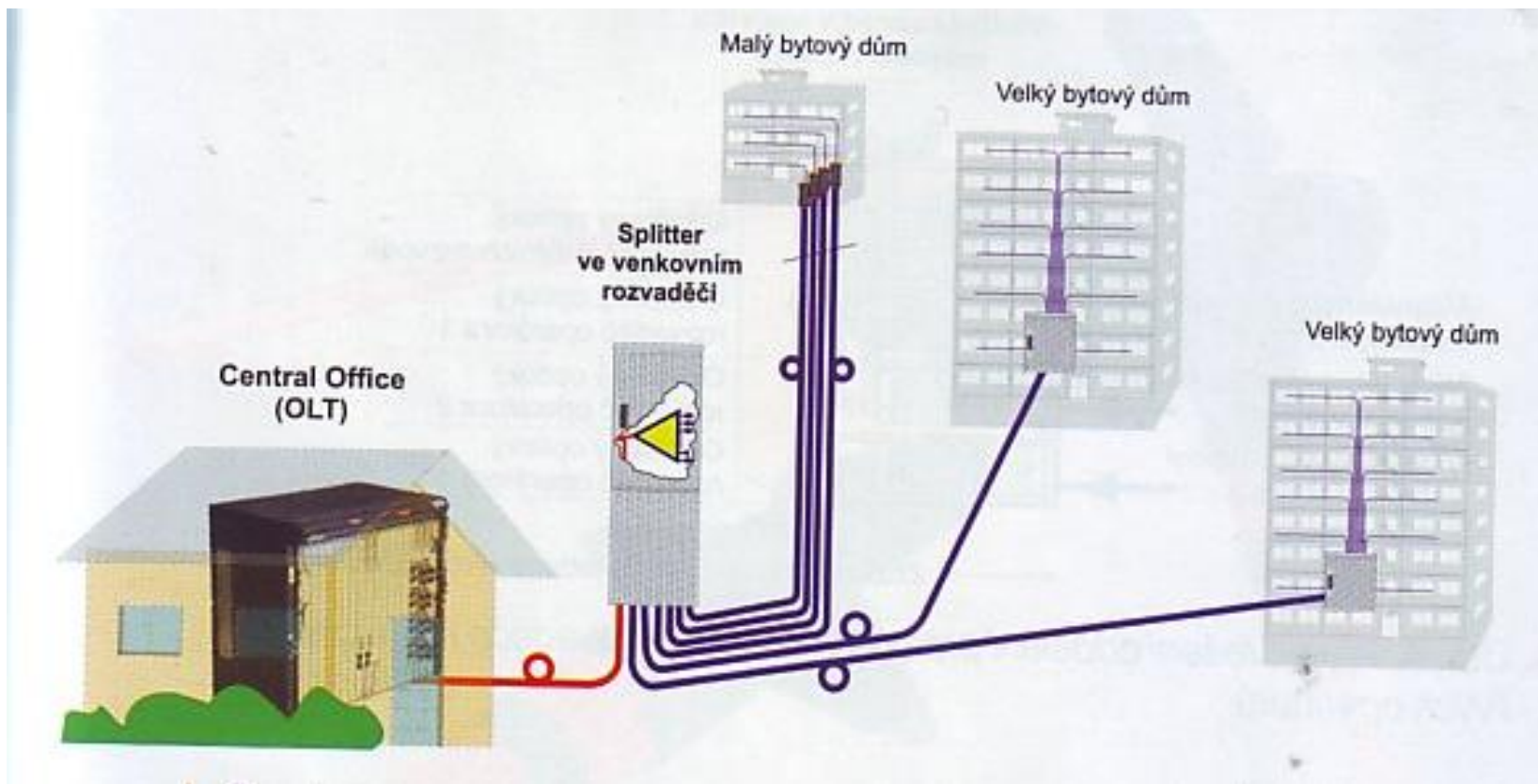
**Na obvod pro bytové jádro se připojí osvětlení, zásuvky a pevně připojené spotřebiče v bytovém jádru (alternativně v koupelně a WC) a v kuchyňské sestavě, s výjimkou zásuvky pro pračku, elektrického sporáku, popřípadě dalších spotřebičů, které je nutno připojit na samostatný obvod.**

**Pro sklepy, půdy a garáže přidělené k bytům se navrhují další dodatečné obvody, které se přednostně napájejí z bytové rozvodnice příslušného bytu.**

# Maximální délky vedení s jádry z Cu bytových obvodů v závislosti na úbytku napětí

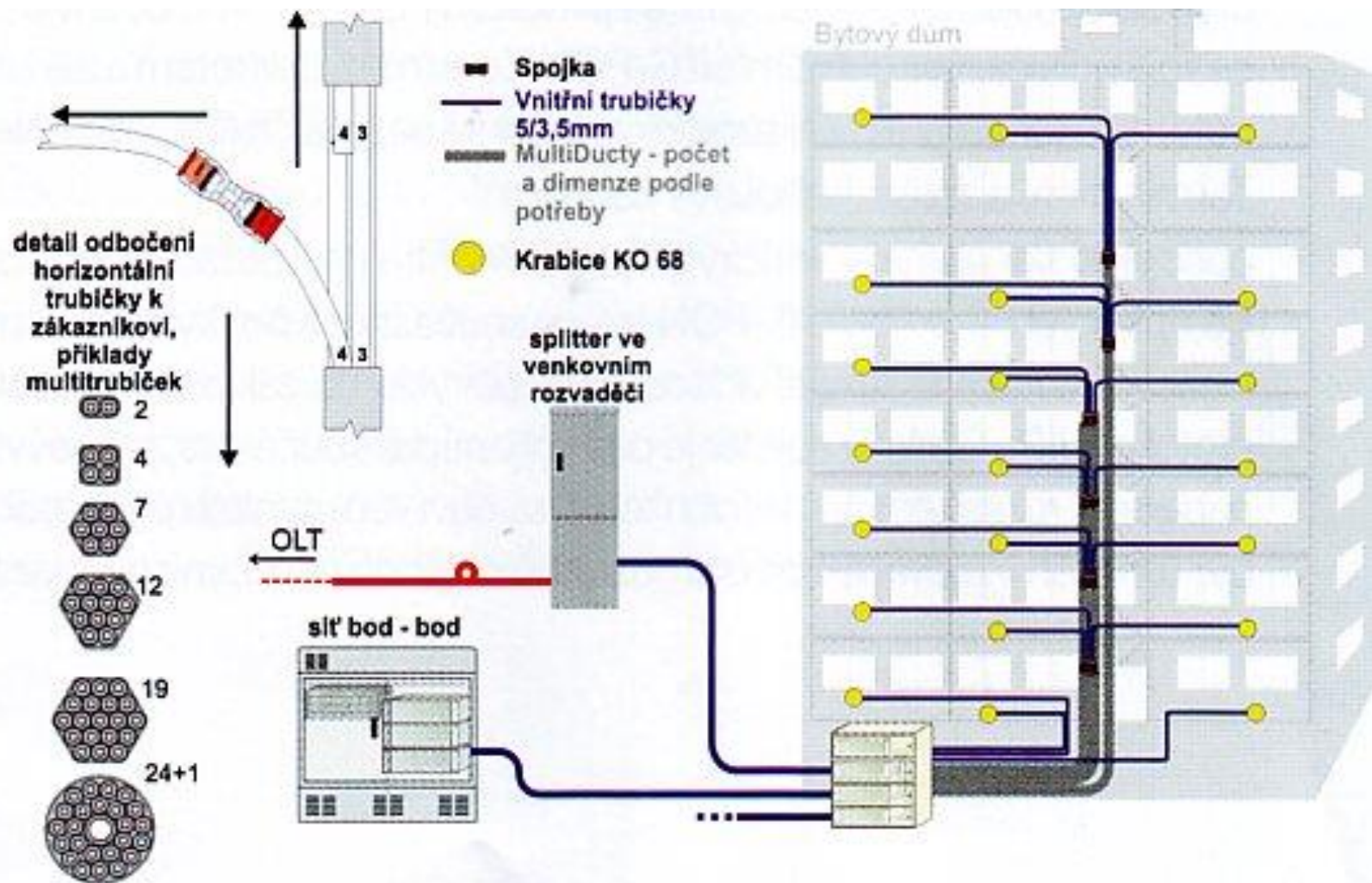
	Průřez [mm <sup>2</sup> ]	Úbytek napětí [V]	Jištění [A]	Délka vedení [m]	Určení
Obvyklé rozměrové poměry v bytech (s ohledem na délky vedení)	[mm <sup>2</sup> ]	[V]	[A]	[m]	
	1,5	2	6	27	Světelné obvody
	1,5	2	10	16	
	1,5	3	10	25	Chladničky, mrazničky
	2,5	2	16	17	Byt.jádra atd.
	2,5	3	16	26	Automatické pračky, sušičky prádla, myčky nádobí, atd.
	2,5	5	16	45	Zásuvky
Rozměrové poměry ve větších rodinných domech (s ohledem na délky vedení)	4	2	16	28	Bytová jádra
	4	3	16	44	Automatické pračky, sušičky prádla, myčky nádobí, atd.
	4	5	16	75	Zásuvky

# Optické rozvody v bytových domech – příklad sítě typu bod - multibod



Zdroj: Ing. L. Tengler - Vnitřní optické rozvody v bytových domech

# Koncepce bytového multitrubičkového rozvodu s přechodovým rozváděčem v budově



# **Požadavky na rozvody elektrického proudu s přihlédnutím ke specifikům inteligentních budov**

Děkuji za pozornost