

## Zásady požární ochrany pro projektování a výstavbu pražského metra

### 1 Elektrická zařízení

**1.1** Veškerá elektrická vedení, stroje, přístroje a spotřebiče musí vyhovovat platným ustanovením technických norem - ČSN, ČSN EN, ČSN IEC. Při řešení elektrických zařízení a elektrických rozvodů v metru musí být respektovány platné elektrotechnické předpisy a technické normy – ČSN, ČSN EN, ČSN IEC a vyhláška č. 177/1995 Sb. Ustanovení těchto zásad v potřebných částech pouze uvedené předpisy rozvádějí a upřesňují s ohledem na zajištění požární bezpečnosti staveb a zařízení metra. Veškerá kabelová vedení v metru musí být v provedení s CU žilami. Toto platí i pro vnitřní spoje v rozvaděčích, přístrojích, elektrických svítidlech, zařízeních s elektrickou výzbrojí a spotřebičích.

**1.2** Elektrická zařízení musí svou konstrukcí a krytím vyhovovat prostředí, ve kterém budou instalována. Elektrická zařízení v traťových tunelech, vzduchotechnických šachtách a štolách musí mít krytí dle působení vnějších vlivů.

#### **1.3** Podmínky pro provedení kabelů:

- a) kabelová vedení včetně optických kabelů se navrhují a provádějí se zvýšenou odolností proti šíření plamene kategorie A podle ČSN EN 60332-3-22, provedení R - barva pláště oranž návěstní, RAL 2004. Kouřové produkty hoření těchto kabelových vedení musí navíc vyhovovat kritériu vodivosti  $< 2,5 \mu\text{S/mm}$  a  $\text{pH} > 4,3$  podle ČSN EN 50267-2-3 a požadavku na součinitel propustnosti kouře  $\geq 80\%$  podle ČSN EN 61034-2,
- b) metalická kabelová vedení pro napájení a rozvody požárně bezpečnostních zařízení a zařízení, která musejí zůstat funkční v případě požáru, se navrhují a provádějí z kabelů ohniodolných bezhalogenových podle ČSN IEC 60331-21, 23 a 25, provedení V - barva pláště hněd světlá, funkční schopnost při požáru 90 minut. Kouřové produkty hoření těchto kabelových vedení musí vyhovovat kritériu vodivosti  $< 2,5 \mu\text{S/mm}$  a  $\text{pH} > 4,3$  podle ČSN EN 50267-2-3 a požadavku na součinitel propustnosti kouře  $\geq 80\%$  podle ČSN EN 61034-2,
- c) optické kabely používané pro zajištění zařízení stanic metra, která musejí zůstat funkční v případě požáru, se navrhují a provádějí z kabelů ohniodolných, bezhalogenových, podle ČSN IEC 60331-21, 23 a 25, provedení V. Jedná se o optické kabely singlemode - barva pláště žlutá RAL 1021, optické kabely s kombinovanými vlákny singlemode/multimode - barva pláště červená RAL 3000, funkční schopnost při požáru 90 minut. Kouřové produkty hoření těchto kabelových vedení musí vyhovovat kritériu vodivosti  $< 2,5 \mu\text{S/mm}$  a  $\text{pH} > 4,3$  podle ČSN EN 50267-2-3 a požadavku na součinitel propustnosti kouře  $\geq 80\%$  podle ČSN EN 61034-2,
- d) ochranné trubky pro optické kabely - navrhují se a provádějí se zvýšenou odolností proti šíření plamene kategorie A podle ČSN EN 60332-3-22. Kouřové produkty hoření ochranných trubek musí vyhovovat kritériu vodivosti  $< 2,5 \mu\text{S/mm}$  a  $\text{pH} > 4,3$  podle ČSN EN 50267-2-3 a požadavku na součinitel propustnosti kouře  $\geq 80\%$  podle ČSN EN 61034-2,
- e) datové metalické kabely S/FTP - používají se jen lokálně na krátké úseky do 100 m, umísťují se na vlastní konstrukce na kovové lišty nebo stávající slaboproudé konstrukce. Navrhují se a provádějí se zvýšenou odolností proti šíření plamene kategorie A podle ČSN EN 60332-3-22, a provedení R - barva pláště oranžová nebo bílá. Kouřové produkty hoření těchto kabelových vedení musí vyhovovat kritériu vodivosti  $< 2,5 \mu\text{S/mm}$  a  $\text{pH} > 4,3$  podle ČSN EN 50267-2-3 a požadavku na součinitel propustnosti kouře  $\geq 80\%$  podle ČSN EN 61034-2,
- f) koaxiální kabely – kabelová vedení standardního provedení se navrhují a provádějí se zvýšenou odolností proti šíření plamene kategorie A podle ČSN EN 60332-3-22, provedení R - barva pláště černá. Kouřové produkty hoření těchto koaxiálních kabelových vedení musí vyhovovat kritériu vodivosti  $< 2,5 \mu\text{S/mm}$  a  $\text{pH} > 4,3$  podle ČSN EN 50267-2-3 a požadavku na součinitel propustnosti kouře  $\geq 60\%$  podle ČSN EN 61034-2,
- g) koaxiální vyzařovací šterbinový kabel musí splňovat provedení s ohniodolnou bariérou, zabráňující vykapávání dielektrika a zvyšující světelnou propustnost kouře. Kabelová vedení se provádí se zvýšenou odolností proti šíření plamene kategorie A podle ČSN EN 60332-3-22, provedení R - barva pláště černá. Kouřové produkty hoření těchto koaxiálních kabelových vedení

musí vyhovovat kritériu vodivosti  $< 2,5 \mu\text{S/mm}$  a  $\text{pH} > 4,3$  podle ČSN EN 50267-2-3 a požadavku na součinitel propustnosti kouře  $\geq 60 \%$  podle ČSN EN 61034-2,

- h) kabely pro požárně bezpečnostní zařízení, které při beznapětovém stavu splní svoji funkci při požáru (např. požární klapky), se navrhuje a provádějí se zvýšenou odolností proti šíření plamene kategorie A podle ČSN EN 60332-3-22, provedení R - barva pláště oranž návěstní, RAL 2004. Kouřové produkty hoření těchto kabelových vedení musí vyhovovat kritériu vodivosti  $< 2,5 \mu\text{S/mm}$  a  $\text{pH} > 4,3$  podle ČSN EN 50267-2-3 a požadavku na součinitel propustnosti kouře  $\geq 80\%$  podle ČSN EN 61034-2.

**1.4** Kabelová vedení provedená z kabelů ohniodolných podle ČSN IEC 60331-21, 23 a 25, se zaručenou funkční schopností při požáru 90 minut, se ukládají na kabelové nosné konstrukce, které musí mít rovněž funkční schopnost při požáru 90 minut. Zkouší se při teplotě nejméně  $750^\circ\text{C}$ , spolu s uloženými kabely (podrobně platný Protokol TR, kterým jsou schváleny „Zásady navrhování kabelových ocelových konstrukcí pro pražské metro“). Toto opatření platí pro nově projektované trasy. Pro rekonstrukce provozovaných tratí toto opatření platí, pokud není prokázáno, že technické a prostorové podmínky toto řešení nedovolují.

Nové konstrukce a kabely používané v metru musí být značeny dle platných Protokolů TR o schválení dokumentace, konstrukce a zařízení pražského metra.

Společně s kabely pro napájení požárně bezpečnostních zařízení a zařízení, která musejí zůstat funkční v případě požáru, mohou být vedeny i kabely pro technická a technologická zařízení. Řeší se jako kabelové trasy s integrovanou schopností při požáru. Na jednotlivé kabelové trase s funkční schopností při požáru 90 minut, s jednou úložnou plochou, je možno uložit i kabelové vedení bez funkční schopnosti při požáru 90 minut. Podmínkou je oddělené uložení za podélnou oddělovací přepážkou z tepelně izolačních desek třídy reakce na oheň A1, A2, o výšce minimálně rovné dvojnásobku průměru největšího uloženého kabelu, nebo je dodržena vzájemná vzdálenost kabelových vedení 200 mm.

Sdružování kabelů s integrovaným zachováním funkce v kabelových trasách se posuzuje také z hlediska požadavků elektrotechnických předpisů (doba funkčnosti je pro všechna zařízení stejná – 90 minut). Jestliže se vedle sebe kladou kabely pro napájení požárně bezpečnostních zařízení a zařízení, která musejí zůstat funkční v případě požáru, různých napětí nebo různých proudových soustav, doporučuje se je klást do samostatných skupin oddělených od sebe dostatečnými mezerami, umístěním na různé kabelové lávky, kladením na lávky oddělené uličkou, vložením tepelně izolačních desek třídy reakce na oheň A1 nebo A2 a odolávajících elektrickému oblouku, podélnou přepážkou.

Účinný a bezpečný zásah jednotek vyžaduje v případě potřeby vypnutí nn a případně vn rozvodů. Toto je řešeno nahlášením stavu na elektrodispečink. Z tohoto důvodu není řešeno umístění tlačítek CENTRAL STOP a TOTAL STOP.

Kabelová vedení a požárně bezpečnostní zařízení a zařízení, která musejí zůstat funkční v případě požáru, musí být funkční po dobu 90 minut. Jedná se o následující zařízení:

- a) vedení pro nouzové osvětlení,
- b) hlavní větrání DSM,
- c) napájení a ovládání všech pohyblivých schodů z nástupiště a výtahů s možností přepravy osob při vzniku mimořádné situace. Kabely pro napájení pohyblivých schodů a výtahů s možností přepravy osob při vzniku mimořádné situace, jsou přívodní kabely z hlavního rozvaděče v elektrické stanici do přívodního rozvaděče a do rozvaděče každého z těchto dopravních zařízení. Za kabely pro ovládání pohyblivých schodů a výtahů s možností přepravy osob při vzniku mimořádné situace se považují kabely řídicích, ovládacích a signalizačních obvodů uvedených dopravních zařízení, které jsou vedeny mimo konstrukci a technické prostory těchto dopravních zařízení,
- d) dálkové ovládání a signalizace v tunelech a stanicích pro technologie sloužící pro napájení požárně bezpečnostních zařízení a zařízení, která musejí zůstat funkční v případě vzniku požáru, s výjimkou metalických datových kabelů, které musí být v provedení R, a optických rozvaděčů (v případě této výjimky musí být prokázáno, že nebude ovlivněna správná činnost PBZ a zařízení, která musejí být funkční v případě požáru),
- e) obvod staničního rozhlasu, který je v případě mimořádné situace využíván pro řízení evakuace,
- f) elektrická požární signalizace včetně napájení ústředny, pokud tato nemá vlastní záložní zdroj (mimo dálkového přenosu do ohlašovny požáru HZS DP),
- g) vedení k nouzovým telefonům sloužícím pro komunikaci v případě mimořádné události včetně nouzové signalizace,

- h) vedení k obousměrně hlasovému dorozumívacímu zařízení mezi klecí výtahu a dozorčím stanovištěm,
- i) vedení k požárním uzávěrům v tunelových propojkách, k elektricky ovládaným mřížím, roletám a posuvným dveřím na vstupech do stanice, turniketům nebo blokováným uzávěrům oddělujících neveřejné prostory ve stanicích metra. Od tohoto může být upuštěno, pokud v případě poruchy na vedení se mříže, rolety na únikových cestách samočinně otevřou a blokováné dveře odblokují, dveře v tunelových propojkách uvolní (požárně oddělí tunelové roury, ale zároveň umožňují únik osob) a rolety ve funkci požárního uzávěru samočinně uzavřou,
- j) systém VKV, sloužící pro spojení s vlaky metra v tunelu a systémy TETRA a TETRAPOL, sloužící pro městskou policii, Policii ČR a složky Integrovaného záchranného systému, s výjimkou metalických datových kabelů a štěrbinových kabelů, které musí být v provedení R, a optických rozvaděčů (v případě této výjimky musí být prokázáno, že nebude ovlivněna správná činnost PBZ a zařízení, která musejí být funkční v případě požáru),
- k) napájení a ovládání posilovacích čerpacích stanic požární vody.

**1.5 Elektrické rozvaděče se pro požární bezpečnostní zařízení a zařízení, která musí zůstat funkční v případě požáru, řeší a umísťují podle situování, podle etapy výstavby a s ohledem na účelnost takto:**

#### 1.5.1 Nové stavby:

- a) rozvaděče budou v provedení s požární odolností EI 90 DP1 nebo
- b) rozvaděče budou v provedení se zachováním funkčnosti při požáru P 750/90.

Rozvaděče lze sdružit do jednoho požárního úseku, i když tyto rozvaděče samostatně nejsou požárně odolné.

#### 1.5.2 Stávající stavby:

V případě rekonstrukce (modernizace) staveb stanic metra bude pro projektem řešené rozvaděče přednostně určena nová místnost (požární úsek) nebo bude použito náhradní opatření navržené projektantem PBR (např. expertizní posudek, instalace lokálního hasícího zařízení).

1.5.3 V prostorách elektrických stanic tvoří samostatný požární úsek rozvaděč vn zvlášť pro každou sekci, místnost transformátoru každé sekce a na dva požární úseky podle sekcí je rozdělena i rozvodna nn. Toto ustanovení se vztahuje pouze na nově budované stanice metra. Pro rekonstrukce již provozovaných tratí toto opatření platí, pokud není prokázáno, že technické a prostorové podmínky toto řešení nedovolují.

**1.6 Distribuční a trakční transformátory musí být chlazeny vzduchem.**

**1.7 Za účelem zajištění funkčnosti zařízení sloužících k zajištění bezpečné evakuace osob a provozu metra a k účelům požárního zásahu v případě mimořádné události jsou prováděna tato opatření:**

1.7.1 Kabely (nn a 22 kV) zdvojeného napájení (dále kabely sekce A a B) se ukládají do navzájem od sebe stavebně oddělených prostorů. Tam, kde to z technických a ekonomických důvodů není možné, mohou být kabely obou sekcí uloženy ve společném prostoru, musí být však navzájem požárně odděleny. Oddělení musí být provedeno přepážkami z tepelně izolačního nehořlavého materiálu, které svojí konstrukcí (výškou) zabrání přenesení účinku elektrického oblouku a zajišťuje ochranu přírodního vedení. Oddělení musí být z nehořlavého materiálu, např. nehořlavé žlaby, apod.

1.7.2 Kabelové trasy pro kabely pro datovou komunikaci, zajišťující činnost těchto systémů a vytvářející kruhovou topologii, musí být projektovány a zřizovány tak, aby nedocházelo k přímým vzájemným souběhům a křížení kabelů stejného směru (navzájem stavebně oddělené prostory atd.). Tam, kde to není z technických důvodů možné, nesmí být vzájemná vzdálenost kabelů stejného směru menší než 5 m nebo minimálně 2 m při délce souběhu nejvýše 40 m. Pokud toto nelze dodržet, je nutno každý případ projednat s odpovědným projektantem, provozovatelem a zástupcem HZS DP.

1.7.3 Při údržbě, opravách a výměně či dodatečné montáži kabelů, musí být protipožární opatření v plném rozsahu zachována. Musí být vždy odstraněny nefunkční kabely.

1.7.4 Kabelové kanály a prostory, technické chodby a šachty, elektrické stanice a místnosti podružných rozvaděčů musí být vybaveny vhodným detekčním zařízením systému elektrické požární signalizace (nutno zohlednit zvýšenou vlhkost, proudění vzduchu apod.).



1.7.5 Stropní deska mezi kabelovými prostory, místnostmi rozvaděčů a transformátorů musí být upravena tak, aby se jí zamezilo šíření požáru a kouře z jednoho prostoru do druhého. Požární odolnost celé této vodorovné konstrukce musí mít ve všech prostupech a přerušeních min. 90 minut.

1.7.6 S ohledem na skutečnost, že na nově projektovaných trasách se používají výlučně kabely v provedení odpovídajícím ČSN EN 60332-3-22, bude mezní délka požárního úseku kabelového kanálu a v technických chodbách 200 m a výška kabelové šachty 30 m (neprovádějí se další dílčí příčné ani podélné požární přepážky).

V případě, že se v kabelovém prostoru nebo v kabelovém kanálu nebo v technické chodbě (v ojedinělých případech) vyskytne nutnost snížit podchodnou výšku pod kabelovými lávkami (konstrukcemi), nesmí být toto snížení nižší než průlezná výška, tj. 1400 mm (např. boční vstupy 800 mm na 1400 mm). Při snížení pochozí výšky se zkracují mezní délky únikových cest na polovinu (v kabelových kanálech 100 metrů, v kabelových šachtách 15 metrů).

Kabelové kanály a technické chodby jsou vždy průchozí a musí být řešeny tak, aby délka úniku v případě požáru dvěma směry nepřesáhla 50 m a 20 m jedním směrem, pokud není snížena pochozí výška, viz výše.

Požárně dělící konstrukce mezi požárními úseky kabelových prostor a kanálů, s ohledem na velké množství vstupů, musí vykazovat požární odolnost min. EI 90 DP1.

Vstupy do kabelových kanálů a technických chodeb musí být provedeny tak, aby do každého požárního úseku kabelového kanálu a technické chodby byl vždy alespoň jeden vstup z jiného prostoru (nástupiště, služební chodby, ...).

Vstupy do průlezných šachet musí být po max. 15 m (odpočívadla u vstupů a po 5 m výšky).

Nejmenší rozměry vertikálních vstupů do prostorů kabelového rozvodu budou 800 x 1970 mm (otevírané ve směru úniku a z vnitřní strany bez použití nástroje (klíče)). Minimální rozměr požárních uzávěrů mezi požárními úseky v kabelových kanálech a technických chodbách musí být 600 x 1970 mm.

Nejmenší rozměry horizontálních vstupů - poklopů jsou 600 x 900 mm, přičemž sestupové žebříky dle ČSN 74 3282 musí být osazeny na užší straně a musí umožňovat průlez osobám vybaveným dýchacími přístroji. Konstrukce poklopů musí být z vnějšku označené a trvalé přístupné a umožňovat snadnou manipulaci při jejich otevírání jednou osobou (sílou 250 N) z obou stran (z vnější strany lze s použitím jednotného nástroje). Otevřená poloha musí být zajištěná proti uzavření.

1.8 Při stavebních úpravách a stavebních rekonstrukcích ve stávajících stanicích, za účelem zabránění šíření požáru po elektroinstalacích nesplňujících čl. 1.3, je nutno rozdělit stávající kabelové kanály a šachty a technické chodby a šachty (kromě šachet VZT) s kabelovým vedením požárně dělící konstrukcí, která se zřizuje:

- a) při zaústění všech druhů kanálů do kabelových šachet, prostorů a mostů a jiných prostorů,
- b) v kabelových kanálech shora přístupných při jejich zaústění do kabelových kanálů průchozích a průlezných,
- c) v kabelových kanálech a technických chodbách po max. 100 m délky (při respektování mezních délek únikových cest), v kabelových a technických šachtách po max. 15 m výšky, přičemž provedení požárně dělící konstrukce musí umožňovat vstup do kanálu nebo chodby na obou stranách.

1.9 Při stavebních úpravách a stavebních rekonstrukcích ve stávajících stanicích, za účelem zabránění šíření požáru po elektroinstalacích nesplňujících čl. 1.3, se ve stávajících kabelových kanálech, traťových tunelech a vzduchotechnických šachtách (šachty, štol, apod.) zřizují na kabelových vedeních požární předěly.

Požární předěl tvoří:

- a) ochrana stávajících vedení nátěrem snižujícím hořlavost izolace (provádí se ve stejném místě na všech kabelech v délce nejméně 2 m), zaručená životnost ochrany musí být nejméně 10 let do první obnovy a musí být prokázána v daných podmínkách,
- b) konstrukce s požární odolností EI 90 DP1 provedená na výšku dotčeného prostoru a šířku kabelových lávek. Kolmo, těsně na tuto konstrukci se provede přepážka z materiálů třídy reakce na oheň A1, příp. A2 v šířce nejméně 2 m bránící přenesení plamene.

1.10 Při provádění požárních předělů je třeba dodržet podmínky stanovené výrobcem v průvodní dokumentaci. Požární předěly se provádí zásadně vždy v jednom místě na všech kabelech ve vzájemné vzdálenosti jednotlivých předělů 100 m v traťových tunelech a 30 m ve vzduchotechnických šachtách, štolách a jiných vzduchotechnických cestách. V případech, kdy budou použity pro elektrická

vedení všeho druhu určení (tj. silnoproudé kabely vn, nn, trakční kabely, osvětlovací rozvod, elektrická požární signalizace, slaboproudé a sdělovací kabely apod.) ve společném prostoru pouze kabely se zvýšenou odolností proti šíření plamene kategorie A podle ČSN EN 60332-3-22, nezřizují se požární předěly.

**1.11** Ustanovení bodu 1.9 a 1.10 se vztahují na stávající provozované prostory, projektované podle dřívějších předpisů.

**1.12** Při jednotlivém uložení kabelů v kanálech, šachtách a jiných prostorech sloužících pouze pro vzduchotechnické účely, které těmito prostory jen procházejí (kromě kabelů zajišťujících provoz nebo souvisejících s provozem VZT), musí být každý takový případ předem projednán s projektantem PBR a je nutno dodržet podmínky provozovatele stanovené protokolem TR.

**1.13** Zařízení sloužící k zajištění bezpečnosti osob a k účelům požárního zásahu (např. ventilátory hlavního větrání, požární klapky, rozhlas, elektrická požární signalizace, nouzové osvětlení, dopravní zařízení, apod.) musí mít napájení ze dvou nezávislých zdrojů. Výjimku z tohoto ustanovení tvoří požární klapky, stěnové uzávěry apod., k jejichž požadované funkci v případě požáru není elektrická energie potřebná.

**1.14** Svítidla použitá v prostorech stanic metra a tunelech musí splňovat klasifikaci reakce na oheň třídy A1, A2 nebo B.

**1.15** Na nově projektovaných trasách metra, při rekonstrukcích provozovaných tras a ve veřejných prostorech se trubkové systémy pro vedení kabelů navrhují a provádějí ve třídě reakce na oheň stejně, jako u volně uložených kabelů se zvýšenou odolností proti šíření plamene dle ČSN EN 60332-3-22. Trubkové systémy pro vedení kabelů se zkouší dle ČSN EN 61386-1.

**1.16** Funkční schopnost kabelů uložených v trubkových systémech (ČSN EN 61386-1 odst. 2) a na souvisejících kabelových nosných konstrukcích, se posuzuje jako celek a prokazuje se požární zkouškou při teplotě min. 750°C s dobou trvání 90 minut. Kabely musí být během zkoušky uloženy v trubkách na kabelových nosných konstrukcích. Podmínky zkoušky stanoví platný protokol TR. Toto opatření platí pro nově projektované trasy. Pro rekonstrukce provozovaných tratí toto opatření platí, pokud není prokázáno, že technické a prostorové podmínky toto řešení nedovolují.

**1.17** Veškeré elektrické předměty, v nichž je provedeno připojování či spojování vodičů, musí být za účelem údržby a revize přístupné za použití běžného elektrotechnického náčiní. Za podhledovými architektonickými prvky mohou být situovány za předpokladu, že tyto podhledové prvky jsou jednoduše demontovatelné. Tato místa musí být označena.

**1.18** Všechny elektrické stanice musí mít provedeno havarijní odvětrání samostatným vrtem na povrch. Tam, kde by toto řešení neúměrně zvyšovalo investiční náklady, je možné tento vrt použít současně pro odvětrávání akumulátorovny za předpokladu takových opatření, které by vyloučily možnost společné činnosti obou systémů a současně tyto systémy oddělily, aby nemohlo dojít k míšení obou odsávaných médií.

**1.19** Funkční schopnost kabelů a souvisejících kabelových nosných konstrukcí jako celek se prokazuje požární zkouškou při teplotě min. 750°C s dobou trvání 90 minut. Kabely musí být během ní uloženy na kabelových nosných konstrukcích. Podmínky zkoušky stanoví protokol TR.

**1.20** Vypínače 22 kV v rozvodnách 22 kV elektrických stanic metra nesmí obsahovat zhášecí médium, které by mohlo ohrozit bezpečnost nebo zdraví osob.

**1.21** Staniční rozhlas ve veřejných prostorách stanice musí být proveden jako nouzový zvukový systém podle ČSN EN 60849.