

REAS ČR, VSE a ČEPS	KABELOVÉ KANÁLY, PODLAŽÍ A ŠACHTY	PNE 38 2157
------------------------	--	------------------------

Odsouhlasení normy

Konečný návrh podnikové normy energetiky pro rozvod elektrické energie odsouhlasily tyto organizace: PRE Praha, a.s., STE Praha, a.s., JČE České Budějovice, a.s., ZČE Plzeň, a.s., SČE Děčín, a.s., VČE Hradec Králové, a.s., JME Brno, a.s., SME Ostrava, a.s., VSE Košice, š.p. a ČEPS, a.s..

Obsah	strana
Předmluva	2
1 Termíny a definice	3
2 Všeobecné požadavky návrhu	5
3 Navrhování kabelových prostorů	6
4 Navrhování kabelových konstrukcí a způsoby kladení kabelů	8
5 Požadavky na stavební provedení	12
6 Osvětlování a větrání	14
7 Ochrana před úrazem elektrickým proudem	15
8 Požární bezpečnost	15

Návaznost na: ČSN 38 2156	Účinnost od: 1.4.1999
---------------------------	-----------------------

Předmluva

Citované normy

ČSN ISO 4196 Grafické značky. Užití šipek (01 8005)

ČSN ISO 3864 Bezpečnostní barvy a bezpečnostní značky (01 8010)

ČSN 01 8013 Požární tabulky

ČSN 03 8220 Zásady povrchové úpravy nátěrem

ČSN 03 8260 Ochrana ocelových konstrukcí proti atmosférické korozi. Předpisování, provádění, kontrola jakosti a údržba

PNE 33 0000-1 Ochrana před úrazem elektrickým proudem v distribuční soustavě dodavatele elektřiny

PNE 33 0000-2 Stanovení základních charakteristik vnějších vlivů působících na rozvodná zařízení distribuční a přenosové soustavy

ČSN 33 0165 Elektrotechnické předpisy. Značení vodičů barvami nebo číslicemi. Prováděcí ustanovení

ČSN IEC 446 Elektrotechnické předpisy. Značení vodičů barvami nebo číslicemi (33 0165)

ČSN 33 2000-3 Elektrotechnické předpisy. Elektrická zařízení. Část 3: Stanovení základních charakteristik

ČSN 33 2000-4-41 Elektrotechnické předpisy. Elektrická zařízení. Část 4: Bezpečnost. Kapitola 41: Ochrana před úrazem elektrickým proudem

ČSN 33 2000-5-52 Elektrotechnické předpisy. Elektrická zařízení. Část 5: Výběr a stavba elektrických zařízení. Kapitola 52: Výběr soustav a stavba vedení

ČSN 33 2160 Elektrotechnické předpisy. Předpisy pro ochranu sdělovacích vedení a zařízení před nebezpečnými vlivy trojfázových vedení vn, vvn a zvn

ČSN 34 1610 Elektrotechnické předpisy ČSN. Elektrický silnoproudý rozvod v průmyslových provozovnách

ČSN IEC 332-1 Zkoušky elektrických kabelů v podmínkách požáru. Část 1: Zkouška samostatného svislého izolovaného vodiče nebo kabelu (34 7111)

ČSN IEC 332-3 Zkoušky elektrických kabelů v podmínkách požáru. Část 3: Zkoušky vodičů nebo kabelů ve svazcích (34 7113)

PNE 34 7625 Kabely vn se zesíťnou PE izolací pro sítě do 35 kV

ČSN 34 7660-3B Silové kabely 0,6/1 kV odolné proti ohni ve speciálním provedení pro elektrárny. Oddíl 3B: Kabely s měděnými nebo hliníkovými jádry, s kovovým pancířem nebo bez kovového pancíře, se stínicí mezivrstvou nebo bez stínicí mezivrstvy

ČSN 73 0031 Spolehlivost stavebních konstrukcí a základových půd. Základní ustanovení pro výpočet

ČSN 73 0033 Spolehlivost stavebních konstrukcí a základových půd. Základní ustanovení pro zatížení a účinky

ČSN 73 0804 Požární bezpečnost staveb. Výrobní objekty

ČSN 73 0810 Požární bezpečnost staveb. Požadavky na požární odolnost stavebních konstrukcí

ČSN 73 0823 Požárně technické vlastnosti hmot. Stupeň hořlavosti stavebních hmot

ČSN 73 0875 Požární bezpečnost staveb. Navrhování elektrické požární signalizace

ČSN 73 1401 Navrhování ocelových konstrukcí

ČSN 73 4130 Schodiště a šikmé rampy. Základní ustanovení

ČSN 74 3282 Ocelové žebříky. Základní ustanovení

ČSN 74 3305 Ochranná zábradlí. Základní ustanovení

IEC 331 Fire-resisting characteristics of electric cables (dosud nezavedena do ČSN)

Vymezení platnosti normy

Tato norma platí pro navrhování nových kabelových prostorů distribuční a přenosové soustavy držitelů autorizace pro výrobu a rozvod elektrické energie.

Při změnách kabelových prostorů (podléhajících režimu změny stavby) se norma doporučuje využít pouze pro měněné části kabelových prostorů. Neměněné části kabelových prostorů je možno ponechat ve stávajícím provedení.

Vypracování normy

Zpracovatel: Energoprojekt Praha, a.s. Ing. Jaroslav Bárta, Ing. Jan Poslušný

1 TERMÍNY A DEFINICE

1.1 kabelový prostor: stavebně ohraničený prostor určený pro ukládání kabelových vedení a umožňující vstup osob

1.2 kabelové podlaží: druh kabelového prostoru uvnitř elektrických stanic pod rozvodnou, dozornou, místností řídicí techniky, místností ochran apod.

1.3 kabelový kanál: druh kabelového prostoru chodbového nebo schodišťového typu

1.4 kabelová šachta: druh kabelového prostoru šachtového typu s žebříkovým prostorem

1.5 kabelová konstrukce: konstrukce určená pro uložení kabelů, připevněná ke stavební konstrukci

1.6 kabelová lávka: kabelová konstrukce roštového typu, umožňující pevné uložení kabelů

1.7 kabelový žlab: kabelová konstrukce deskového nebo mřížového typu se zdviženými okraji, vhodná k volnému uložení kabelů

1.8 úložný elektroinstalační kanál: uzavíratelná kabelová konstrukce složená ze základního kanálového dílce a odnímatelného krytu

1.9 kabelová konzola: nosič upevněný pouze na jednom konci, který nese kabely buď přímo nebo prostřednictvím kabelové lávky nebo kabelového žlabu

1.10 pevné uložení kabelů: uložení kabelů na kabelové konstrukci pomocí přichytek

1.11 volné uložení kabelů: uložení kabelů nebo jejich svazků na kabelovou konstrukci bez jejich upevnění k této konstrukci

1.12 požární přepážka: požárně dělicí konstrukce mezi požárními úseky uvnitř kabelového prostoru

1.13 podélná kabelová přepážka: přepážka mezi napěťovými skupinami kabelů, která umožňuje nahradit předepsanou vzdušnou vzdálenost mezi těmito skupinami

1.14 soubor systémových kabelů (SSK): soubor kabelů pro jeden systém dodávek energie 1. stupně (ČSN 34 1610)

1.15 soubor nesystémových kabelů (SNK): soubor kabelů pro dodávku energie 2. a 3. stupně (34 1610)

1.16 požární oddělení systémů (POS): oddělení různých souborů systémových kabelů nebo oddělení kabelů pro požárně bezpečnostní zařízení od ostatních kabelů

1.17 provozní větrání: odvod ztrátového tepla vzniklého provozem kabelů, odvod vlhkosti vzniklé uvnitř kabelového prostoru a hygienická výměna vzduchu

1.18 požární větrání: odvod zplodin hoření při požáru uvnitř kabelového prostoru

1.19 vstup: požární uzávěr otvoru v požárních stěnách, požárních stropích a požárních přepážkách kabelového prostoru

1.20 komunikace kabelového prostoru: chodba, šikmá rampa, schodiště, žebříkové schodiště nebo žebřík uvnitř kabelového prostoru, popř. vstupní šachta do kabelového prostoru, umožňující pohyb osob a montáž kabelů

1.21 vstupní šachta: svislá komunikace kabelového prostoru vybavená žebříkem a ukončená poklopem

1.22 kabelová nika: ustoupení líce stavební konstrukce pro vytvoření prostoru pro odbočující kabelovou konstrukci

1.23 shora přístupný kabelový kanál (SPKK): stavební konstrukce uzpůsobená k pokládce kabelů shora, krytá odnímatelnými kryty, neumožňující vstup osob

2 Všeobecné požadavky návrhu

2.1 Řešení kabelových prostorů vychází z těchto požadavků:

- a) rozsahu kabelových rozvodů v nich uložených,
- b) velikosti a délce komunikací uvnitř kabelových prostorů,
- c) přizpůsobení kabelového prostoru pro montáž kabelů,
- d) požární bezpečnosti kabelových prostorů,
- e) větrání a osvětlení kabelových prostorů,
- f) vnějších vlivů prostředí.

2.2 V kabelových prostorech se smějí ukládat kromě kabelů a kabelových souborů převážně jen ta zařízení, která souvisí s jejich účelem nebo provozem. Bude-li z ekonomických důvodů vhodné ukládat do kabelových prostorů potrubí pro rozvod nehořlavých kapalin, musí být tato potrubí z hmot stupně hořlavosti A. Jsou to zejména:

- a) rozvod z holých vodičů včetně přístrojových transformátorů, chráněný před nahodilým dotykem živých částí alespoň zábranou,
- b) potrubí pro rozvod tlakového vzduchu pro rozvodná zařízení, potrubí pro pneumatické analogové signály, izolované teplovodní potrubí pro využívání ztrátového tepla transformátorů, hasicí, větrací a odpadní potrubí pro kabelové prostory,
- c) reaktory, tlumivky a kondensátory s nehořlavou náplní,
- d) kabelové spojky, koncovky a svorkovnicové skříně,
- e) vodovodní potrubí.

2.3 Do kabelových prostorů se nesmějí ukládat zařízení zvyšující jejich požární riziko. Jsou to zejména:

- a) rozváděče a jejich části,
- b) odporníky pro jiná zařízení než rozvodná,
- c) potrubí pro přepravu hořlavých kapalin.

2.4 Vnější vlivy prostředí je nutno zajistit stavebním provedením (izolace proti vnikání vody) a technologickým provedením (větrání) pro tyto jejich stupně podle PNE 33 0000-2 (případně ČSN 33 2000-3):

- AB4
- AD1 (po případném hasebním zásahu je nutno vodu ihned odčerpat)
- AE1, AF1, AG2, AH1, AK1, AL1, AM3 případně AM6
- AP1
- AR1, BA5, BC3, BD2, CA1, CB1.

2.5 Na kabelové prostory mohou navazovat shora přístupné kabelové kanály (dále SPKK), které jsou součástí sousedících požárních úseků. Jejich doporučené světlé rozměry jsou 300 mm x 300 mm, 600 mm x 600 mm, 900 mm x 900 mm. SPKK se budují jako součást stavební konstrukce a jsou shora uzavřeny odnímatelnými krycími deskami. SPKK jsou součástí požárního úseku, kterým procházejí.

Krycí desky SPKK musí být z hmot stupně hořlavosti A a musí být řešeny tak, aby se daly bezpečně odejmout. Váha krycích desek SPKK musí odpovídat plánovanému způsobu jejich odnimaní (s použitím nebo bez použití mechanizačních prostředků). SPKK musí být řešeny tak, aby do nich nevnikala voda z okolních ploch. Doporučuje se provést dno SPKK se spádem k nejbližší odvodňovací šachtě.

Nad SPKK může být komunikační nebo manipulační prostor, nesmějí však být trvale znepřístupněny. Krycí desky SPKK musí být navrženy pro předpokládaná zatížení osobami, vozidly a manipulovaným materiálem.

3 NAVRHOVÁNÍ KABELOVÝCH PROSTORŮ

3.1 Kabelové prostory se třídí na kabelová podlaží, kabelové kanály a kabelové šachty. Z kabelového podlaží může vycházet několik kabelových kanálů. Pro překonání výškových rozdílů se navrhují šikmé kabelové kanály s komunikací po šikmé rampě nebo schodištěm, nebo svislé kabelové šachty s komunikací žebříkovým schodištěm nebo žebříkem.

3.2 Výška kabelového podlaží a kabelového kanálu je odvozená od podchodné výšky jejich komunikace. K podchodné výšce se připočte výška nutná pro instalaci osvětlení, popř. pro rozvod vody stabilního hasicího zařízení. Maximální výška kabelových konstrukcí z hlediska pokládky kabelů je 2 500 mm.

Doporučená světlá stavební výška kabelového podlaží a kanálu je v rozmezí 2 100 mm až 2 500 mm.

3.3 Šířka kabelového kanálu je odvozená od šířky jeho komunikace (800 mm), šířky kabelových konstrukcí (obvykle 1x nebo 2x 400 mm) a od šířky mezery mezi kabelovou konstrukcí a stěnou (1x nebo 2x 100 mm).

Doporučená světlá stavební šířka kabelového kanálu je pro kanál pro uložení kabelů o napětí nižším než 110 kV s kabelovou konstrukcí na jedné straně

1 300 mm, pro kanál s kabelovou konstrukcí po obou stranách 1 800 mm.

Pro kabelový kanál, ve kterém jsou také uloženy kabely 110 kV, je doporučená šířka komunikace 2 000 mm, které odpovídá světlá stavební šířka kanálu s kabelovou konstrukcí po obou stranách 3 000 mm.

Světlá stavební šířka kabelových kanálů pro uložení kabelů o napětí 220 kV a 400 kV je odvislá od požadavků výrobce kabelů, bývá 2 400 mm.

3.4 Velikost půdorysu kabelového podlaží je zpravidla stejná jako půdorysná velikost elektrické stanice umístěné nad ním. Prostupy kabelů stropem kabelového podlaží se navrhuje podle umístění rozvodných zařízení v elektrické stanici.

Stropem kabelového podlaží (popř. stavební konstrukcí pod stropem) prochází požární ucpávkou vícežilový kabel nerozdělený na žíly kabelu. Koncovka (záklopka) a rozdělení kabelu na žíly se provádí až v elektrické stanici nad požární ucpávkou, nebo v požárně odděleném prostoru pod stropem. Tento prostor je součástí požárního úseku elektrické stanice.

U jednožilových kabelů o napětí 110 kV a vyšším je nutno přizpůsobit otvory vstupů požárním stropem požadavkům technologického postupu při zhotovování koncovky těchto kabelů (protahování kabelů včetně koncovky otvorem a dodatečné vytvoření požární ucpávky).

3.5 Velikost půdorysu kabelové šachty je součtem velikosti půdorysu výstupního prostoru, půdorysu prostoru pro kabelové konstrukce a půdorysu pochozích lávek pro montáž a údržbu.

Výška jednoho požárního úseku kabelové šachty je dána jeho půdorysem a limitujícím objemem jeho prostoru (kubatury).

3.6 Rozsah kabelových prostorů je také odvozen od množství souborů systémových kabelů. Pro každý SSK se doporučuje samostatný kabelový prostor. Stavební konstrukce kabelových prostorů se doporučuje navrhovat jako konstrukce nezajišťující stabilitu objektu nebo jeho části.

4 NAVRHOVÁNÍ KABELOVÝCH KONSTRUKCÍ A ZPŮSOBY KLADENÍ KABELŮ

4.1 Navrhování kabelových konstrukcí pro kabely o napětí do 110 kV (včetně)

4.1.1 Kabelové konstrukce se navrhují pro stálá zatížení tíhou kabelové konstrukce a uložených kabelů a pro nahodilé zatížení tíhou osob provádějících kladení kabelů (buď pouhé uchopení kabelové konstrukce nebo její plné zatížení vahou osoby). Při pokládce kabelů tažením po kabelové konstrukci je nutno brát v úvahu nahodilá zatížení tíhou mechanismů (válečků) potřebných pro tato tažení. Návrh se provádí podle ČSN 73 0031, ČSN 73 0033, ČSN 73 1401.

4.1.2 Kabelové konstrukce nesmějí zvyšovat nahodilé požární zatížení kabelových prostorů, a proto musí být z hmot stupně hořlavosti A podle ČSN 73 0823. Kabelová konstrukce musí být chráněna proti korozi nebo musí být z nekorodujícího materiálu. Ochrana proti korozi se provádí podle ČSN 03 8220 a ČSN 03 8260.

4.1.3 Barevný odstín poslední vrstvy nátěru kabelové konstrukce, určené k ochraně před úrazem elektrickým proudem, se provádí podle ČSN 33 0165 a ČSN IEC 446 (33 0165). Barevný odstín poslední vrstvy nátěru ostatních částí kabelové konstrukce je libovolný.

4.1.4 Největší vyložení kabelových konzol je 500 mm, doporučené vyložení je 400 mm. Mezi kabelovou lávkou (žlabem) uloženou na konzole a stavební konstrukcí je nutné ponechat minimálně vzdálenost 100 mm pro přechody kabelů mezi patry lávek (žlabů).

Nejmenší vzdálenost paralelních kabelových konzol umístěných nad sebou je 250 mm, doporučená vzdálenost je 300 mm (je nutno přihlídnout k případným zesíleným patkám konzol). Světlá vzdálenost kabelů položených na jedné lávce od kabelů položených na paralelní patrové lávce je nejméně 150 mm. Při křížování lávek se může světlá vzdálenost kabelů zmenšit až na 100 mm. Pro kabely 110 kV je nejmenší vzdálenost paralelních kabelových konzol 600 mm.

Kabelová konstrukce pro kabely 110 kV se doporučuje umísťovat na opačnou stranu komunikace kabelového prostoru než konstrukce pro kabely nižšího napětí.

Svislé kabelové konstrukce musí umožnit pevné uchycení vodičů k těmto konstrukcím (i uvnitř kabelových žlabů a úložných elektroinstalačních kanálů).

4.1.5 Budou-li kabelové konstrukce využity jako redukční vodič ke snížení účinku elektromagnetického rušení, je nutné jejich vodivé části vodivě propojit a uzemnit na obou koncích a v místě vyvedení uzemňovacího přívodu výztuže stavební konstrukce.

4.1.6 Při průchodu kabelové konstrukce požárně dělicí konstrukcí se kabelová konstrukce nepřerušuje, je vhodné na ni nanést tepelně izolační protipožární hmotu v délce 1000 mm na obě strany od požárně dělicí konstrukce.

4.1.7 Při pokládce kabelů z chodby kabelových prostorů (kabel se protáhne nejdříve chodbou a následně se vyzvedne na kabelovou konstrukci), je nutno navrhnout kabelovou konstrukci tak, aby tuto pokládku umožňovala.

4.1.8 Kabelová konstrukce má umožnit odbočení kteréhokoli kabelu tak, aby odbočující kabel nebránil pokládce nebo výměně kabelů uložených za odbočujícím kabelem blíže ke stavební konstrukci. Odbočující kabel obvykle podchází neodbočující kabely směrem ke stavební konstrukci nebo do kabelové niky.

4.1.9 Při odbočení většího počtu kabelů, které nelze provést mezi kabelovou a stavební konstrukcí, se kabelová konstrukce pro odbočující kabely ukládá do kabelové niky. Kabelová konstrukce v kabelové nuce může spojoval kabelové konstrukce uložené podél obou stran kabelového prostoru (přechod komunikace

kabelového prostoru je možný dnem i stropem, nebo může ústit (přes kabelovou ucpávku) do dutiny, rýhy, popř. do SPKK navazujícího požárního úseku, nebo může ústit (přes kabelovou průchodku) do země.

4.2 Navrhování kabelových konstrukcí pro kabely o napětí 220 kV a 400 kV

4.2.1 Kabelová konstrukce pro tyto kabely se navrhuje podle doporučení výrobce kabelů. Konstrukce musí být řešena pro navržený způsob mechanického protahování kabelů a musí umožnit připevnění mechanických pomůcek potřebných pro toto protažení.

4.2.2 Kabelová konstrukce musí být ukotvena do stavební konstrukce a musí umožňovat uchycení svazku kabelů v předepsaných vzdálenostech a předepsaným způsobem podle požadavků výrobce těchto kabelů. Konstrukce musí umožňovat hadovitě ukládání svazků jednožilových kabelů, připevňování kompenzačního vodiče pro redukci vlivů na kabely nižších napětí a připevňování uzemňovacích přívodů.

4.3 Způsoby kladení kabelů

4.3.1 Pro kladení kabelů na kabelových konstrukcích se dodržují zásady uvedené v IEC 364-5-52 : 1993 a HD 364.5.52 S1:1995, které jsou zapracovány v ČSN 33 2000-5-52 :1998, dále zásady uvedené v ČSN 34 7660-3B, PNE 34 7625 a v doporučeních výrobců kabelů o napětí 110 kV a vyšších. Národní doplňky ČSN 33 2000-5-52 nejsou v této normě zahrnuty.

4.3.2 Při podélném sklonu kabelové konstrukce do 20° není upevnění kabelů ke kabelové konstrukci nutné, není-li výrobcem kabelů předepsáno jinak.

Při podélném sklonu 20° až 45° musí být kabely upevněny příchytkami nejméně každé 3 m, není-li výrobcem kabelů předepsáno jinak.

Při podélném sklonu 45° až 90° musí být kabely upevněny příchytkami nejméně každý 1 m, není-li výrobcem kabelů předepsáno jinak.

Upevnění kabelu při změně směru (v ohybech kabelu) se provede vždy.

4.3.3 Svazkování a upevňování jednožilových kabelů musí odolávat elektrodynamickým silám způsobeným zkraty. Svazky tří jednožilových kabelů musí být svázány dohromady takovým množstvím svazů a příchytek, aby byla elektrodynamická síla kompenzována. Upevnění ke kabelové konstrukci pomocí příchytek se řídí jejím sklonem. Jednožilové kabely se nedoporučuje upevňovat ke kabelové konstrukci samostatně. Je-li to z konstrukčních důvodů nutné, potom musí být příchytky z nemagnetického materiálu.

4.3.4 Svazkování vícežilových kabelů stejného typu je možné za předpokladu, že svazek nemá větší průměr než 120 mm, dovolené proudové zatížení kabelů bude redukováno a indukční, kapacitní a galvanické vlivy budou pod požadovanou úrovní.

4.3.5 Poloměry ohybu kabelů v průběhu montáže musí být dodržovány podle ustanovení příslušných norem a pro kabely o napětí nad 1 kV podle požadavků výrobců kabelů. Pro kabely s jmenovitým napětím do 1000 V platí, že dovolený poloměr jejich ohybu nesmí být menší než následující násobek vnějšího průměru kabelu D:

- a) pro silové kabely 20 x D,
- b) pro ostatní kabely 16 x D.

Po protažení kabelů do konečné polohy se může poloměr kabelů zmenšit až na 10 x D.

Pro jednožilové vn kabely s PVC pláštěm bývá dovolený poloměr ohybu 20 x D, v konečné poloze 15 x D.

Pro jednožilové kabely 110 kV s XLPE izolací bývá dovolený poloměr ohybu 30 x D.

Protože v kabelových prostorech, ve kterých se nepředpokládají obloukové stavební konstrukce, je uvažovaný největší poloměr ohybu 2,2 m, volí se tyto kabely do průřezu 300 mm² včetně. Pro jednožilové kabely 220 kV a 400 kV a pro jednožilové kabely nižších napětí a vyšších průřezů než 300 mm² se oblouk stavební konstrukce volí podle dovoleného poloměru ohybu předepsaného výrobcem kabelů.

4.3.6 Kabely ukládané do kabelových prostorů mají z hlediska šíření plamene vyhovovat alespoň ČSN IEC 332 - 1 (34 7111). Pro napájecí kabely vlastní spotřeby v elektrických provozovnách se doporučuje použití kabelů podle ČSN IEC 332-3C (34 7113).

4.3.7 Uložení skupin kabelů uvnitř kabelových kanálů a podlaží v patrech nad sebou počínaje nejvyšší kabelovou lávkou má být v tomto pořadí:

- silové kabely vn,
- silové kabely nn (napájecí a ostatní),
- sdělovací kabely,
- kabely ovládací, signalizační a datové,
- kabely se světlovodnými vlákny.

Každou skupinu lze dále dělit, např. kabely pro stejnosměrná a střídavá napětí.

Každá tato skupina je uložena na vlastních lávkách nebo žlabech, vzdálenosti mezi skupinami jsou dány předepsanou vzdáleností mezi lávkami nebo žlaby.

4.3.8 Kabely 220 kV a kabely zvn mají být uloženy do samostatných kabelových prostorů. Spolu s nimi mohou být ukládány jenom ty kabely nižších napětí, které jsou funkčně nutné pro jejich provoz nebo pro ovládání, měření, signalizaci a provozování sítí, kterých jsou součástí. Kabely 110 kV lze do společných kabelových prostorů s kabely nižších napětí ukládat pouze budou-li patřit do společného SSK. Ochranná opatření proti nebezpečným, ohrožujícím a rušivým vlivům se provádí podle kap. 10 ČSN 33 2160: 1993.

4.3.9 V místech, kde nelze dodržet předepsané vzdálenosti skupin kabelů, se vytvoří podélná kabelová přepážka. Tato přepážka odděluje skupiny kabelů po celé délce nedodržení předepsané vzdálenosti. Podélná kabelová přepážka se provádí z hmot stupně hořlavosti A nebo B s nízkou tepelnou vodivostí. Kabely se mohou přepážky dotýkat z obou stran.

Přepážka může oddělovat jednotlivá patra kabelových lávek nebo kabely uložené na jedné lávce. Doporučuje se však použití podélných kabelových přepážek vždy pro vzájemné oddělení kabelových lávek, mezi silovými kabely vn a nn a mezi silovými kabely nn a kabely sdělovacími, i při dodržení vzdáleností mezi těmito skupinami kabelů.

4.3.10 Při obloukovém zkratu na postižené straně podélné kabelové přepážky se nesmí teplem poškodit kabely na nepostižené straně přepážky. Tloušťka přepážky se volí do 20 mm podle její tepelné vodivosti a přestupu vytvořeného tepla vedením přes přepážku. Přepážka může být provedena nánosem protipožární hmoty, protipožární deskou, trubkou, hadicí, požárně těsnicí vložkou, elastickou protipožární hmotou apod.

4.3.11 Je-li z prostorových důvodů nutné umístit dva soubory systémových kabelů do jednoho požárního úseku, je nutno provést požární oddělení systémů. To lze provést jednou z těchto možností:

- a) použitím stabilního hasicího zařízení uváděného v činnost požárními hlásiči, nebo
- b) použitím všech kabelů jednoho systému, které odpovídají zkoušce pro ohni odolné kabely s funkční schopností při požáru podle IEC 331.

Soubor nesystémových kabelů může být zahrnut pouze do jednoho z obou SSK, ani jednotlivé kabely ze SNK nemohou procházet z jednoho SSK do druhého.

4.3.12 Pro identifikaci kabelů se používají kabelové štítky. Kabelové štítky se umísťují na obou koncích kabelů, při odbočení kabelů ze skupin kabelů a v místě vstupu a opuštění svazku kabelů nebo elektroinstalačního kanálu. Kabelové štítky se připevňují na kabely tak, aby nedošlo k jejich zničení nebo k poškození kabelu tahovou silou 50 N. Štítky musí být čitelné po celou dobu životnosti kabelu, musí být z hmot stupně hořlavosti A nebo B, nejmenší velikost popisu je 3,5 mm. Kabelové štítky obsahují označení kabelu podle projektu. Na štítku se doporučuje také uvést provozovatele kabelu.

5 POŽADAVKY NA STAVEBNÍ PROVEDENÍ

5.1 Stavební provedení kabelových prostorů vychází z požárního návrhu celé stavby. Požární úseky kabelových prostorů musí být součástí rozdělení stavby na požární úseky. Vstupy do kabelového prostoru musí navazovat na únikové cesty vně kabelového prostoru a na komunikace kabelového prostoru. Únikové cesty musí být zabezpečeny a označeny tak, aby unikající osoby nemohly vstoupit do přilehlých montážních prostorů (zejména u vstupů do kabelových prostorů). Počet vstupů do kabelových prostorů je odvozen od délky jejich vnitřních únikových cest. Z jednoho požárního úseku kabelového prostoru jsou uvažovány nejméně dvě únikové cesty se dvěma vstupy.

5.2 Délky komunikací kabelového prostoru odpovídají délkám nechráněných únikových cest podle ČSN 73 0804 : 1995, skupina provozů 5.30 (Tab. E.1).

5.3 Podle tabulky 14 ČSN 73 0804 : 1995 je mezní doba evakuace na únikových cestách v kabelových kanálech a podlažích 2,5 minuty. Uvažuje se počet evakuovaných osob nejvýše deset a jeden únikový pruh. Délka nechráněné únikové cesty se odvodí z diagramů 3,4,5 v závislosti na tom, vede-li úniková cesta po schodech nebo po rovině (55 m až 90 m).

5.4 Podle poznámky v tabulce 14 ČSN 73 0804 : 1995 se mezní doba evakuace na únikových cestách v kabelových šachtách snižuje o 0,5 minuty na každých započatých 8 m překonaného výškového rozdílu. Délka nechráněné únikové cesty se odvodí z diagramu 5 (např. pro žebřík vysoký 16 m je 35 m). Za každé snížení výšky chodby pod minimální podchodnou výšku 1800 mm se mezní doba evakuace také snižuje o 0,5 minuty.

5.5 Délka nechráněných únikových cest z kabelového podlaží se posuzuje podle čl. 9.12.4 ČSN 73 0804 :1995. Začátek únikové cesty z požárního úseku kabelového kanálu je v jeho nejvzdálenějším přístupném místě. Protože jsou předepsány minimálně dvě únikové cesty, je začátek únikové cesty uprostřed požárního úseku kabelového kanálu (nedojde-li ke snížení výšky chodby). Prostor, ve kterém prostupují kabely mezi koncem kabelového kanálu a vstupem osob, se do únikové cesty nezapočítává.

5.6 Označení únikových cest se provádí podle ČSN ISO 4196 Grafické značky. Užití šipek (01 8005), ČSN ISO 3864 Bezpečnostní barvy a bezpečnostní značky (01 8010) a podle ČSN 01 8013 Požární tabulky.

5.7 Po návrhu komunikací kabelového prostoru se volí jeho velikost a provedení. Podle počtu ukládaných kabelů se navrhuje kabelové konstrukce (včetně mezery mezi kabelovou a stavební konstrukcí). Na kabelové konstrukci se při jejím návrhu doporučuje ponechat minimálně 15% volné úložné plochy.

5.8 Velikost kabelového prostoru je dána součtem velikosti prostoru pro komunikace a prostoru pro kabelové konstrukce. Výsledný prostor se případně přizpůsobí velikostem stavebních modulů.

5.9 Zkosení rohů stavebních konstrukcí. Horizontální i vertikální rohy stavebních konstrukcí, kolem kterých prochází kabelová konstrukce, je nutno zkosit (rohy uvnitř poloměru ohybu kabelové konstrukce). Rohy, do kterých kabelová konstrukce vstupuje, se musí ponechat nezkosené (rohy vně poloměru ohybu kabelové konstrukce). Pro kabely o napětí 110 kV a vyšším nestačí zkosení rohů stavební konstrukce, stavební konstrukci je nutno navrhnout v oblouku.

5.10 Spád dna kabelového prostoru, který končí ve sběrné jímce nebo přes zpětnou klapku ústí do kanalizace, je minimálně 0,2°. Sběrné jímky musí být umístěny tak, aby byly přístupné a musí být zakryty odnímatelnou mříží.

5.11 Stavební konstrukce kabelových prostorů musí být přizpůsobena požadavkům kabelových rozvodů. Zpracovatel návrhu stavební konstrukce postupuje podle požadavků zpracovatele návrhu kabelové konstrukce na způsob připevňování kabelové konstrukce na stavební konstrukci.

Výztuž monolitické stavební konstrukce musí být svařena a každých 20 m na obvodu stavební konstrukce vyvedena vně i dovnitř kabelových prostorů. Bod vyvedení se provede zemnicí průchodkou označenou jako uzemňovací přívod podle ČSN 33 0165. Na vně vyvedenou zemnicí průchodku bude připojen zemnič o přechodovém zemním odporu nejvýše 15 Ohmů.

5.12 Dveře na únikových cestách se navrhují podle čl. 9.16 ČSN 73 0804 : 1995 s mezními stavy požární odolnosti podle čl. 5.5 ČSN 73 0810 : 1996. Nejmenší jmenovitá šířka (světlost) je 600 mm, nejmenší jmenovitá výška dveří se vypočte odečtením rozměru zárubně dveří od podchodné výšky chodby.

5.13 Poklopy na únikových cestách se navrhují s požární odolností podle čl. 5.5 ČSN 73 0810 : 1996. Nejmenší jmenovité rozměry poklopů jsou 900 mm x 600 mm. Poklopy se navrhují na nahodilé zatížení zejména osobami nebo vozidly. Musí se však dát otevřít silou jedné osoby (250 N).

Poklopy musí být zvnějšku zřetelně označeny a musí být stále přístupné. Zvnějšku musí být otevíratelné a uzavíratelné s použitím nástroje nebo klíče, zevnitř musí být otevíratelné bez jejich použití. Nástroj nebo klíč musí být jednotný alespoň v rámci objektu.

Poklopy umístěné ve stropě musí být otevírány ven a poklopy umístěné v podlaze musí být otevírány dovnitř kabelových prostorů. Otevřený poklop musí být zabezpečen zábradlím proti pádu osob.

Poklopy se mohou dělit na několik částí a jejich otevřená poloha musí být zajistitelná proti nechtěnému uzavření (západkou, položením na podlahu apod.)

5.14 Vstupní šachta má minimální rozměr 900 mm x 600 mm a je vybavena ocelovým žebříkem podle ČSN 74 3282 umístěným na užší straně otvoru pro poklop. V prostoru průchozí chodby pod šachtou může být pevný žebřík nahrazen žebříkem otočným kolem jednoho štěřínu nebo odnímatelným žebříkem zajištěným proti neoprávněné manipulaci.

5.15 Prostupy kabelů z kabelových prostorů do okolních požárních úseků se těsní podle čl. 6.2 ČSN 73 0810 : 1996.

Prostupy kabelů z kabelových prostorů do země se provádí přes kabelovou průchodku těsnící proti pronikání vlhkosti a plynu.

Na prostupy kabelů navazují shora přístupné kabelové kanály, nebo kabelové konstrukce sousedících požárních úseků, popř. dutiny nebo rýhy ve stavebních konstrukcích nebo uložení v zemi.

6 OSVĚTLOVÁNÍ A VĚTRÁNÍ

6.1 V kabelových prostorech se provádí umělé osvětlení ovládané spínači nebo čidly reagujícími na přítomnost osob od vstupu. Doporučuje se volit osvětlení celého

požárního úseku jedním světelným obvodem ovládaným jak od vstupů osob do tohoto požárního úseku, tak centrálně.

6.2 Centrální ovládání osvětlení všech požárních úseků kabelových prostorů se doporučuje situovat do míst se stálou obsluhou.

6.3 Průměrné osvětlení měřené v úrovni podlahy komunikace kabelových prostorů musí být vyšší než 20 luxů. Svítidla mechanicky chráněná se umísťují mimo světlý profil komunikace kabelových prostorů. Nouzové osvětlení se doporučuje zřizovat jen tehdy, je-li zavedeno v objektu, jehož součástí jsou kabelové prostory.

6.4 Pevné zásuvkové rozvody uvnitř kabelových prostorů nejsou nutné. Pro montáž kabelových konstrukcí se využije rozvod pro zařízení staveniště. Pro údržbu kabelových konstrukcí se použije přenosné akumulátorové nářadí.

6.5 V kabelových prostorech má být z hlediska proudového zatěžování kabelů nejvyšší teplota okolí 30° C. Ztrátové teplo vznikající zatížením kabelů zvyšuje teplotu uvnitř kabelových prostorů. Nejvyšší ztráty jsou v místech nejvyššího přenášeného výkonu, t.j. v kabelových podlažích pod rozvodným zařízením. V těchto kabelových podlažích se doporučuje odvod ztrát ventilačním systémem. Provedení ventilačního systému musí z hlediska požadavků na mezní stavy požární bezpečnosti odpovídat kapitole 8 ČSN 73 0810 : 1996.

Každý požární úsek kabelových prostorů je nutno větrat jak z hlediska hygienického, tak pro odvedení vznikající vlhkosti (požární uzávěry otvorů se uvažují trvale uzavřené). Relativní vlhkost vzduchu se musí pohybovat v oblasti vymezené pro třídu vnějšího vlivu AB4 grafem uvedeným v ČSN 33 2000-3 : 1995. Sousedí-li kabelový prostor alespoň částí stavební konstrukce s volným prostranstvím nebo zemí, navrhuje se přirozené větrání.

Samočinné odvětrávací zařízení pro odvod tepla a zplodin hoření se pro kabelové prostory nenavrhuje.

7 OCHRANA PŘED ÚRAZEM ELEKTRICKÝM PROUDEM

7.1 Kabelové konstrukce uložené v kabelových prostorech jsou považovány za neživé části elektrických zařízení. Pro ukládání kabelů do 1 000 V plní funkci náhodného ochranného vodiče (ochranný vodič je součástí kabelu). Pro ukládání kabelů nad 1 000 V plní funkci uzemňovacího přívodu (v PNE 33 0000-1 a ČSN 33 2000-4-41 : 1996 označen E). V obou případech se podélné kovové části kabelové konstrukce (podélně i příčně) spolu vzájemně vodivě propojí a označí podle ČSN 33 0165 a ČSN IEC 446 (33 0165).

7.2 Součet průřezů podélných kovových částí kabelových konstrukcí (odvozený od největšího průřezu Cu vodiče 300 mm²) je nejméně 480 mm². Označení se provede na koncích a na dobře viditelných místech kabelové konstrukce a v místech připojení na vodič k hlavní ochranné přípojnici na uzemňovací přívody, na vodič pospojování. Za vodivé spojení příčných částí kabelové konstrukce (konzol) a podélných částí kabelové konstrukce (lávek, žlabů) se považuje pouhé položení (nasunutí).

7.3 Propojené podélné kovové části kabelových konstrukcí se spojí na koncích přes hlavní ochrannou svorku s uzemněním objektu a v případě vyvedení výztuže stavební konstrukce se s ní spojí prostřednictvím zkušební svorky.

8 POŽÁRNÍ BEZPEČNOST

8.1 Kabelové rozvody se rozdělují na požární úseky. Největší velikost požárního úseku kabelového podlaží je 750 m², největší velikost požárního úseku kabelového kanálu je rovněž 750 m² a největší velikost požárního úseku kabelové šachty je dána jejím vnitřním objemem 150 m³. Nedoporučuje se, aby součástí jednoho požárního úseku byly různé druhy kabelových prostorů (např. kabelový kanál a kabelová šachta). Jsou-li komunikace uvnitř kabelových prostorů delší než nechráněné únikové cesty, provede se více vstupů tak, aby délka nechráněné únikové cesty nebyla překročena.

8.2 Rozdělení kabelových prostorů na požární úseky se provádí požárními přepážkami. Požární přepážky se umísťují na rozhraní mezi jednotlivými druhy kabelových prostorů, uvnitř každého druhu kabelového prostoru tak, aby nebyla překročena největší velikost jejich požárního úseku a na rozhraní kabelového prostoru uvnitř a vně stavebního objektu.

Není-li možno požární přepážku umístit přímo na uvedených rozhraních kabelových prostorů vlivem stavebního řešení (např. konstrukce stavby, umístění vstupů), lze ji umístit v nejbližší možné vzdálenosti.

8.3 Požární uzávěry otvorů (vstupů) do kabelových prostorů mohou být jak v požárních stěnách (požární dveře), tak v požárních stropech (požární poklopy). Doporučuje se, aby alespoň jeden vstup do požárního úseku byl proveden požárními dveřmi.

8.4 Komunikace uvnitř kabelových kanálů a kabelových podlaží jsou chodby, rampy a schodiště. Jejich nejmenší průchodná výška je 1 900 mm. Podchodná výška se vypočte podle ČSN 73 4130, doporučená podchodná výška je 2 000 mm. Nejmenší průchodnou výšku lze výjimečně snížit až na nejmenší průleznou výšku 1 200 mm v délce nejvíce 10 m v těchto případech:

- a) světlá výška stavební konstrukce je limitujícím parametrem,
- b) zvětšení světlé výšky stavební konstrukce pro potřeby křížovatek kabelových konstrukcí v kabelových kanálech a kabelových podlažích je limitujícím parametrem.

Alespoň na jedné straně snížené průchodné výšky na průleznou výšku se doporučuje umístit vstup.

8.5 Pro komunikaci v kabelových šachtách se navrhuje provozní svislý žebřík podle ČSN 74 3282 nebo žebříkové schodiště podle ČSN 73 4130. Větve provozního žebříku jsou doporučeny v délce 3 m. Žebříky se navrhují pro výstupy čelem ke stěně šachty, ke které jsou upevněny. Mezi žebříkem a stěnou nesmí být kladeny žádné

kabely. Kabely se v šachtě kladou bokem žebříku a za výstupním prostorem žebříku. Výstupní prostor žebříku má zpravidla půdorys 900 mm x 1 200 mm (při čemž rozměr 900 mm je kolmo na stěnu, ve které je ukotven žebřík).

8.6 Výška výstupního prostoru je dána vzdáleností stropů požárního úseku kabelové šachty. Na každé odpočívadlo větve žebříku navazuje pochozí lávka kolem šachty. Šířka pochozí lávky se doporučuje 600 mm. Mezi stěnou šachty a pochozí lávkou se ponechává prostor pro ukládání kabelů v šířce zpravidla 400 mm. Podlaha pochozí lávky se provádí z ocelových roštů. Ochranné zábradlí podle ČSN 74 3305 se uvažuje pro pochozí plochu s omezeným přístupem osob. Zábradlí se navrhuje na obou stranách lávky (t.j. i na straně přiléhající ke svisle uloženým kabelům). Vstupy do požárního úseku kabelové šachty musí být nejméně dva, a to v jeho dolní a horní části.

8.7 Požární odolnost ohraničujících požárně dělicích konstrukcí kabelových prostorů se klasifikuje podle čl. 6.1 ČSN 73 0810 : 1996.

Požární uzávěry otvorů (vstupů) mohou být v požárních stěnách (požární dveře) i v požárních stropích (požární poklopy). Požární odolnost těchto požárních uzávěrů otvorů se stanoví i podle prostoru, z něhož se do kabelové šachty vstupuje (únikové cesty, volná prostranství) a klasifikuje se podle čl. 6.1.2 ČSN 73 0810 : 1996. Těsnění prostupů kabelů se klasifikuje podle čl. 6.2 ČSN 73 0810 : 1996. Doba mezního stavu (t) je dána vyšší z obou hodnot pro sousedící požární úseky.

Nejnižší stupeň požární odolnosti stavebních konstrukcí kabelových prostorů je stupeň V. Doba mezního stavu je dána položkou 11 v tabulce 9 ČSN 73 0804 : 1995 za předpokladu, že stavební konstrukce kabelových prostorů nezajišťuje stabilitu objektu nebo jeho části.

8.8 Požární přepážka má dvě části, požárně dělicí konstrukci s prostupy kabelů a požární uzávěr otvoru. Prostupy kabelů musí být konstrukčně řešeny tak, aby umožňovaly výměnu a doplňování kabelů (např. lehce bouratelné). Požární uzávěry otvorů musí být řešeny tak, aby umožňovaly pokládku kabelů z boku kabelové konstrukce (např. snadno odnímatelné zárubně dveří, volný prostor mezi zárubní dveří a kabelovou konstrukcí po pokládce kabelů dozděný).

8.9 Kabelové prostory se doporučuje vybavit elektrickou požární signalizací navrženou podle ČSN 73 0875.

8.10 Samočinné hasicí zařízení se navrhuje pouze pro oddělení souborů systémových kabelů.

8.11 Kabelové prostory se doporučuje vybavit uzávěry pro připojení technického zařízení pro protipožární zásah, a to v místech zásahových cest. Tvar a provedení uzávěrů musí odpovídat zvolenému technickému zařízení.