


Júl 2026

	<p><b>Protipožiarna bezpečnosť stavieb</b> <b>Návrh opatrení na kompenzáciu úbytku napätia</b> <b>spôsobeného požiarom v trasách káblov na TDEE</b></p>	<p><b>ATN® 019</b></p>
---	---	------------------------

Fire safety in buildings - Proposed measures to compensate for voltage drops caused by fire in cable runs at TDEE

Táto ATN® bola vypracovaná Asociáciou pasívnej požiarnej ochrany Slovenskej republiky.

This ATN® was prepared by SLOVAK ASSOCIATION FOR PASSIVE FIRE PROTECTION.

---

© Asociácia pasívnej požiarnej ochrany Slovenskej republiky 2026

Asociácia pasívnej požiarnej ochrany Slovenskej republiky poskytuje ATN® na bezplatné používanie odbornej verejnosti. ATN® je možné voľne šíriť a kopírovať len ako celok bez zmien textu, tabuliek, grafov a obrázkov.



## OBSAH

Predhovor.....	3
Úvod .....	5
1 Predmet .....	6
2 Citované technické špecifikácie .....	6
3 Termíny a definície .....	6
4 Stručný prehľad teórie vplyvu požiaru na úbytky napätia.....	6
4.1 Všeobecne.....	6
4.2 Východiská teórie.....	7
5 Metodika určenia úbytkov napätia vplyvom požiaru.....	8
5.1 Všeobecne.....	8
5.2 Určenie základných parametrov metodiky .....	8
5.3 Výpočet úbytku napätia vplyvom požiaru.....	9
6 Kompenzácia nežiaducich úbytkov napätia vplyvom požiaru .....	11
6.1 Všeobecne.....	11
6.2 Vyhodnotenie výsledkov výpočtov .....	11
6.3 Spôsoby kompenzácie nežiaducich úbytkov napätia.....	11
6.4 Redukcia teoretických výpočtov úbytkov napätia.....	12
<b>Príloha A – Výpočtový nástroj Excel .....</b>	<b>13</b>
<b>Literatúra.....</b>	<b>14</b>
<b>Obrázky</b>	
<b>Obrázok 1 – Teplotná závislosť elektrického odporu vodiča .....</b>	<b>7</b>
<b>Obrázok 2 – Elektrické vedenie, ako obvod s rozloženými parametrami .....</b>	<b>8</b>
<b>Obrázok 3 – Rôzne skúšobné požiarne scenáre (teplotné krivky) .....</b>	<b>9</b>
<b>Obrázok A.1 – Náhľad na výpočtový nástroj Excel .....</b>	<b>13</b>
<b>Tabuľky</b>	
<b>Tabuľka 1 – Hodnoty teplôt pre príslušné časy funkčnej odolnosti .....</b>	<b>9</b>
<b>Tabuľka 2 – Hodnoty redukčného súčiniteľa vplyvu konštrukcie kábla .....</b>	<b>12</b>

## Predhovor

ATN® je technickou špecifikáciou obsahujúcou uznané technické pravidlá podľa 1.5 v EN 45020, ktorej účelom a cieľom je poskytnutie návodu na návrh, realizáciu a kontrolu v technickej oblasti uvedenej v predmete konkrétnej ATN®. ATN® môže byť vhodným podkladom na dobrovoľné zaviazanie sa k činnostiam v technickej oblasti v rámci zmluvných vzťahov, ako technicky záväzné riešenie pri zadaní súťažných podmienok a výbere dodávateľa.

Cieľovou skupinou na používanie ATN® sú autorizovaní architekti, inžinieri, projektanti, špecialisti požiarnej ochrany, stavbyvedúci, zhotovitelia, investori, správcovia, orgány dozoru, poisťovatelia stavieb a technologických zariadení v súlade s platnými právnymi predpismi. Riešiteľ alebo kolektív riešiteľov ATN® vyvinuli maximálne úsilie, aby ATN® obsahovala najaktuálnejšie technické riešenia problematiky na základe najnovšieho poznania v oblasti vedy a stavu techniky.

ATN® nie je regulovaná platným národným právom<sup>1)</sup> ani právom EÚ<sup>2)</sup> v oblasti normalizácie, ktoré upravujú práva a/alebo povinnosti vo vzťahu k vydávaniu, distribúcii a ochrane technických špecifikácií. ATN® preto neporušuje práva a povinnosti vo vzťahu k iným vydávaným technickým špecifikáciám, osobitne neporušuje práva a povinnosti týkajúce sa zákazu šírenia a rozmnožovania či preberania obsahu iných technických špecifikácií, naopak poskytuje aktuálne technické riešenia, ktoré nie sú obsiahnuté v iných technických špecifikáciách. Odkazy na iné technické špecifikácie uvedené v ATN® majú indikatívny charakter a používajú sa spravidla v prípade, ak príslušné ustanovenie ATN® spresňuje alebo rozširuje technické riešenia vo vzťahu k technickej špecifikácii, na ktorú sa odkazuje.

ATN® je spracovaná tak, aby bola zachovaná plná konformita s platnými právnymi predpismi Slovenskej republiky, najmä s dôrazom na určenie požiadaviek projekčných a realizačných postupov pri zohľadnení požiadaviek ochrany zdravia a životného prostredia. ATN® je považovaná za odbornú technickú špecifikáciu, ktorá obsahuje totožnú, ak nie prísnejšiu úroveň požiadaviek, ktoré sa nachádzajú v obdobných technických špecifikáciách, preto je rovnako vhodná na použitie a aplikáciu, tak ako technické špecifikácie, na ktoré sa odkazujú platné právne predpisy.

Asociácia pasívnej požiarnej ochrany SR je vlastníkom všetkých autorských práv k zverejneným ATN®. ATN® je možné použiť výlučne na účel určený v jej predmete, pričom ATN®, resp. jej podstatné časti nie je možné bez súhlasu autorov využiť na komerčné šírenie a rozmnožovanie za účelom dosiahnutia zisku. Pri použití informácií získaných z ATN®, je používateľ povinný uviesť Asociáciu pasívnej požiarnej ochrany Slovenskej republiky ako zdroj informácií, pričom takto použité informácie nesmú byť pozmeňované.

Asociácia pasívnej požiarnej ochrany SR nezodpovedá za prípadné škody, ktoré by mohli vzniknúť v dôsledku akéhokoľvek, najmä nie však výlučne nesprávneho, či inak nevhodného použitia ATN® v praxi. Návody a postupy uvedené v ATN® je možné aplikovať len odborne spôsobilou osobou schopnou posúdiť obsah, ako aj uskutočnenie navrhovaného technického riešenia. Správnosť ponúkaného technického riešenia sa musí osvedčiť odborne spôsobilou osobou pre každý jeden aplikovaný prípad (ad hoc).

Pripomienky k obsahu ATN® sú vítané na kontaktných miestach generálneho sekretariátu Asociácie pasívnej požiarnej ochrany SR.

Snahou Asociácie pasívnej požiarnej ochrany SR je v ATN® uvádzať priebežné zmeny v súvisiacich právnych predpisoch, čo môže viesť k častejšej aktualizácii príslušnej ATN®. Z toho dôvodu sa odporúča používateľom ATN®, aby pri uvádzaní odkazu na príslušnú ATN® uvádzali tento odkaz ako datovaný s uvedením roku a mesiaca jej vydania napr. ATN® 00X: 2016-12.

### Súvisiace právne predpisy

- [1] Zákon č. 314/2001 Z. z. o ochrane pred požiarmi v znení neskorších predpisov
- [2] Vyhláška MV SR č. 94/2004 Z. z., ktorou sa ustanovujú technické požiadavky na protipožiarnu bezpečnosť stavieb v znení neskorších predpisov
- [3] Vyhláška MV SR č. 121/2002 Z. z. o požiarnej prevencii v znení neskorších predpisov

---

1) Zákon č. 60/2018 Z. z. o technickej normalizácii v znení neskorších predpisov.

2) Nariadenie Európskeho parlamentu a Rady (EÚ) č. 1025/2012 z 25. októbra 2012 o európskej normalizácii.

**Vypracovanie ATN®**

Riešiteľ: Ing. František Gilian, [generalsekretar@appo.sk](mailto:generalsekretar@appo.sk), tel.: +421 907 811 926

## Úvod

Odborníci z našej asociácie sa už v roku 2008 venovali problematike úbytkov napätia, ktoré môžu vzniknúť v trasách káblov na trvalú dodávku elektrickej energie v prípade požiaru (TDEE). V rámci tohto projektu bola vypracovaná a publikovaná teória vplyvu požiaru na úbytky napätia elektrických káblových vedení, ktorá bola aj experimentálne overená v požiarnej skúške v skúšobnom laboratóriu Fires, s.r.o. Batizovce. Na základe výsledkov požiarnej skúšky boli stanovené tzv. redukčné súčinitele vplyvu konštrukcie kábla, ktoré pomohli zrealizovať výsledky teoretických výpočtov úbytkov napätí vplyvom požiaru a stanoviť spôsob ich možnej kompenzácie.

## 1 Predmet

Táto ATN® obsahuje návod na určenie veľkosti úbytkov napätia a spôsob kompenzácie úbytkov napätia v trasách káblov na trvalú dodávku elektrickej energie spôsobených vplyvom vysokých teplôt pri pôsobení požiaru.

## 2 Citované technické špecifikácie

STN 33 2000-5-52 Elektrické inštalácie nízkeho napätia. Časť 5-52: Výber a stavba elektrických zariadení. Elektrické rozvody

STN 33 2000-5-56 Elektrické inštalácie nízkeho napätia. Časť 5-56: Výber a stavba elektrických zariadení. Bezpečnostné technické prostriedky budov

STN 92 0205: 2025 Správanie sa elektrických a komunikačných inštalácií v požari. Zachovanie funkčnej odolnosti. Požiadavky, skúšky, klasifikácia a aplikácia výsledkov skúšok

STN EN 1363-1 Skúšanie požiarnej odolnosti. Časť 1: Základné požiadavky

## 3 Termíny, definície a skratky

V tejto ATN® sa používajú termíny, definície a skratky uvedené v súvisiacich právnych predpisoch uvedených v časti Predhovor, citovaných technických špecifikáciách uvedených v kapitole 2 a tieto termíny, definície a skratky:

**3.1 kritický požiarly úsek (KPÚ):** požiarly úsek, v ktorom môže dôjsť k najvyššiemu úbytku napätia v dôsledku pôsobenia vysokých teplôt požiaru a tento úbytok je väčší, ako sa odporúča v STN 33 2000-5-52

POZNÁMKA.– Spôsob stanovenia KPÚ sa uvádza v 5.2.2.

**3.2 redukčný súčiniteľ vplyvu konštrukcie kábla ( $T_{GF}$ ):** podiel teoretickej hodnoty úbytku napätia, ktorý vznikne na vedení z holých vodičov daného priemeru alebo prierezu s dĺžkou 1 m k hodnote úbytku napätia, ktorý vznikne na 1 m dlhom káblovom vedení s vodičmi takého istého prierezu alebo priemeru za rovnakých teplotných podmienok

## 4 Stručný prehľad teórie vplyvu požiaru na úbytky napätia

### 4.1 Všeobecne

Teória vplyvu požiaru na úbytky napätia elektrických káblových vedení bola prvý krát podrobne publikovaná slovenskými odborníkmi v literatúre [2]. Pre potreby elektrotechnikov z hľadiska projektovania elektrických inštalácií sú podstatné výsledky overovania tejto teórie, ktoré stanovili konkrétne hodnoty redukčných súčiniteľov vplyvu konštrukcie kábla, ktoré zreálnujú teoreticky predpokladané úbytky napätia vplyvom vysokých teplôt pri pôsobení požiaru.

Problematikou úbytkov napätia sa začali až neskôr zaoberať aj odborníci v zahraničí a výsledkom toho bolo v roku 2018 vydanie medzinárodnej normy IEC 60364-5-56: 2018, ktorá bola prevzatá bez modifikácií do HD 60364-5-56: 2018 a u nás vydaná ako STN 33 2000-5-56: 2019. Táto technická špecifikácia v článku 560.8.4 ustanovuje, že pri dimenzovaní prierezu vodiča sa musí brať do úvahy vyšší odpor vodičov vyvolaný vysokou teplotou pri vystavení ohňu s odvolaním sa na informácie uvedené v Prílohe F.

POZNÁMKA.– Obsah Prílohy F je spracovaný len v teoretickej rovine, použitá terminológia nezodpovedá správnej terminológii v oblasti protipožiarnej bezpečnosti stavieb (PBS), neuvádza konkrétne spôsoby kompenzácie úbytkov napätia, neuvažuje s reálnymi úbytkami napätia redukovanými vplyvom konštrukcie káblov a nezohľadňuje požiadavky národnej legislatívy v oblasti PBS a stavebných výrobkov.

## 4.2 Východiská teórie

4.2.1 STN 92 0205 neposudzuje funkčnú odolnosť káblových systémov pri požiari z hľadiska úbytkov napätia, ktoré sú spôsobené zvýšením odporu vodičov vplyvom teploty požiaru.

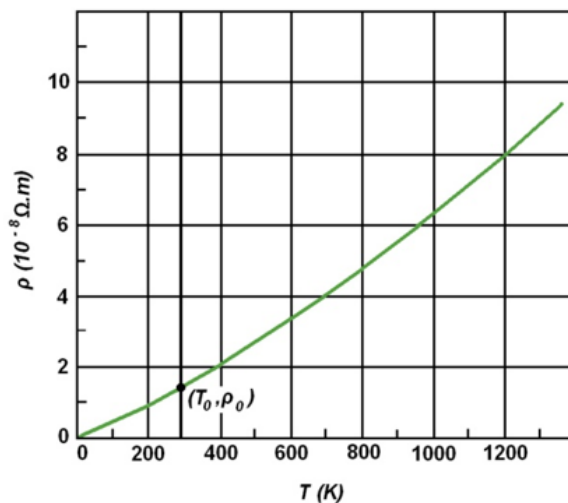
4.2.2 Závislosť elektrického odporu vodičov od teploty je pri jej zmenách v malom rozsahu podľa obrázku 1 s dobrou presnosťou lineárna a je vyjadrená rovnicou [1].

$$\rho = \rho_0 (1 + \alpha \Delta T) [\Omega \cdot \text{m}] \quad [1]$$

kde  $\rho_0$  je rezistivita pri vzťažnej (normálnej) teplote  $T_0$

$\alpha [K^{-1}]$  teplotný súčiniteľ odporu

$\Delta T = T - T_0 [K]$  zmena teploty voči vzťažnej teplote  $T_0$



Obrázok 1 – Teplotná závislosť elektrického odporu vodiča

4.2.3 Závislosť elektrického odporu vodičov od teploty pri jej zmenách vo veľkom rozsahu, t. j. v prípade požiaru, sa podľa obrázku 1 mení na nelineárnu, ktorej priebeh je možné dobre aproximovať parabolou podľa rovnice [2].

$$\rho = \rho_0 [(1 + \alpha \Delta T + \beta (\Delta T)^2)] \quad [2]$$

kde  $\alpha [K^{-1}]$  a  $\beta [K^{-1}]$  sú charakteristické konštanty daného materiálu vodiča.

4.2.4 Aplikáciou všeobecne známej elektrotechnickej rovnice [3] na výpočet odporu vodiča pomocou hodnoty merného odporu vodiča  $\rho$ , dĺžky vodiča  $l$  a prierezu vodiča  $S$

$$R = \rho \times \frac{l}{S} \quad [3]$$

a vyjadrením merného odporu vodiča  $\rho$  pomocou rovnice [2], ktorá platí v podmienkach požiaru vytvoríme tvar rovnice [4]

$$R = \rho_0 [(1 + \alpha \Delta T + \beta (\Delta T)^2)] \times \frac{l}{S} \quad [4]$$

z ktorej vyplýva, že zvyšovanie teploty vodiča vplyvom požiaru zvyšuje hodnotu odporu vodiča podobne, ako zväčšovanie dĺžky vodiča, a že zväčšovanie prierezu vodiča znižuje hodnotu odporu vodiča. Podľa základného elektrotechnického zákona zvýšenie odporu vodiča, ktorým preteká elektrický prúd spôsobuje zvýšenie napätia. Tak, ako sa pri projektovaní elektrických rozvodov berie do úvahy úbytok napätia spôsobený narastajúcou dĺžkou vodiča, je nutné mať na zreteli túto skutočnosť aj v prípade úbytkov napätia spôsobených vplyvom požiaru. Stanoviť úbytok napätia v prípade zväčšenia dĺžky

je pomerne jednoduché. V prípade úbytkov napätia spôsobených vplyvom požiaru to už také jednoduché nie je, preto sa v ďalšej časti tejto ATN® uvádza metodika určenia týchto úbytkov napätí a spôsob ich kompenzácie.

## 5 Metodika určenia úbytkov napätia vplyvom požiaru

### 5.1 Všeobecne

**5.1.1** Ako základnú informáciu je potrebné vziať do úvahy odporúčanie STN 33 2000-5-52, oddiel 525, kde sa uvádza, že pokiaľ je úbytok napätia na konci vedenia väčší ako uvedené hodnoty, odporúča sa tento úbytok napätia kompenzovať. Je možné vziať do úvahy aj iné odporúčané percentuálne hodnoty úbytkov napätia v závislosti od požiadaviek na konkrétne elektrické zariadenia.

POZNÁMKA.– Z logických aj praktických dôvodov sa v ďalšom texte používajú pojmy, ako vodič, kábel, vedenie, káblové vedenie, trasa vedenia a uvažuje sa len o medených vodičoch.

**5.1.2** Elektrické vedenie (kábel) je obvod s rozloženými elektrickými parametrami, čo sa uvádza na obrázku 2.



**Obrázok 2 – Elektrické vedenie, ako obvod s rozloženými parametrami**

Celkový odpor vodiča  $R_v$  je rozložený po jeho celej dĺžke  $l$ . Každý parciálny úsek vodiča prispieva svojou časťou k celkovému elektrickému odporu vodiča s konečnou dĺžkou. Vodič s konečnou dĺžkou a konečným elektrickým odporom predstavuje nekonečné množstvo sériovo zapojených odporov, z ktorých každý má nekonečne malý elektrický odpor, čo vyjadruje rovnica [5].

$$R_v = \sum_{n=1}^{\infty} R_n \quad [5]$$

**5.1.3** Ak začne v určitom parciálnom úseku vodiča pôsobiť teplota, ktoré vzniká pri požari, hodnoty elektrických odporov sériovo zapojených odporových elementov sa zvýšia, čo sa prejaví nárastom výsledného odporu celého zapojenia, t. j. odporu celého vodiča. Čím je úsek vodiča, na ktorom pôsobí teplota dlhší, tým viac odporových elementov zvyšuje svoj odpor a tým dochádza k väčšej zmene výsledného odporu, ktorá spôsobí zvýšenie úbytku napätia.

### 5.2 Určenie základných parametrov metodiky

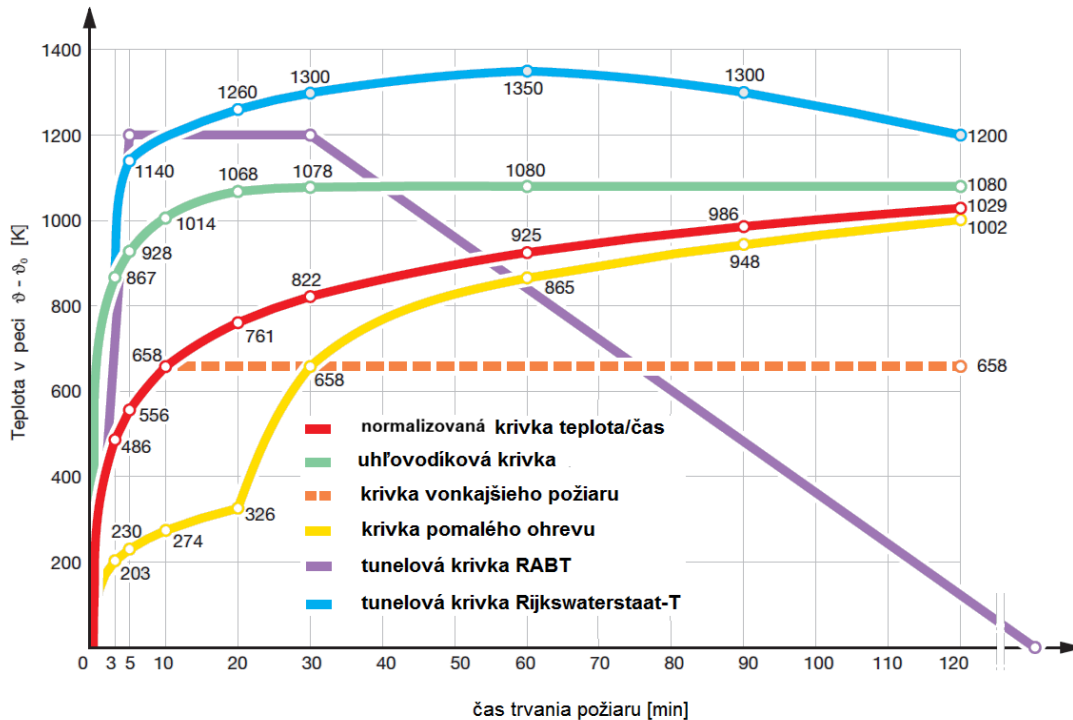
Pre metodiku určenia úbytku napätia vplyvom požiaru je potrebné najprv určiť tri základné parametre:

- v akom rozsahu sa bude meniť teplota;
- v ktorom mieste trasy vedenia dôjde k zvýšeniu teploty;
- na akej dĺžke trasy vedenia bude pôsobiť zvýšená teplota.

**5.2.1** Pre určenie základného parametra podľa 5.2 písm. a), t. j. rozsahu zmeny teploty, je dôležitý požiarový scenár, ktorý sa používa v skúšobnej a klasifikačnej STN 92 0205. V tejto technickej špecifikácii sa uplatňuje požiarový scenár podľa STN EN 1363-1, t. j. priebeh teploty podľa normalizovanej krivky teplota/čas, ktorá je uvedená na obrázku 3 červenou farbou. Pomocou hodnôt na osi x, ktorá predstavuje čas trvania požiaru, sa zistia tri dôležité údaje o teplotách na osi y v čase požadovanej funkčnej odolnosti PS 30, PS 60 a PS 90 v minútach.

Tabuľka 1 – Hodnoty teplôt pre príslušné časy funkčnej odolnosti

Označenie	Čas funkčnej odolnosti [min.]	Hodnota teploty [°C]
$T_1$	30	822
$T_2$	60	925
$T_3$	90	966



Obrázok 3 – Rôzne skúšobné požiarne scenáre (teplotné krivky)

5.2.2 Na určenie základných parametrov podľa 5.2 písm. b) a písm. c) sa použijú údaje z riešenia PBS (požiarného projektu). Podľa riešenia PBS je stavba rozdelená na požiarne úseky (PÚ), cez ktoré trasa vedenia prechádza. Predpokladá sa, že požiadavky riešenia PBS sú realizované správne a v tom prípade požiar, ktorý vznikne v jednom PÚ, by sa nemal rozšíriť do iných PÚ. Na určenie uvedených základných parametrov sa preto musí vybrať taký PÚ, ktorý spĺňa jednu z dvoch podmienok na vznik najväčšieho možného úbytku napätia pri požiari. Prvou podmienkou je veľkosť požiarneho rizika, ktoré existuje v danom požiarom úseku. Druhou podmienkou je dĺžka trasy vedenia v PÚ, ktorým trasa vedenia prechádza. Za kritický PÚ podľa 3.1.2 sa považujeme ten, v ktorom:

- a) existuje najvyššie požiarne riziko zo všetkých posudzovaných PÚ, v ktorom je trasa vedenia inštalovaná v dĺžke, ktorá predstavuje viac ako 20 % z celkovej dĺžky trasy vedenia, alebo
- b) existuje požiarne riziko, ktoré nie je síce najvyššie zo všetkých posudzovaných PÚ, ale v ktorom je trasa vedenia inštalovaná v dĺžke, ktorá predstavuje viac ako 30 % z celkovej dĺžky trasy vedenia.

Ak v stavbe existujú PÚ spĺňajúce podmienku podľa písm. a) aj podmienku podľa písm. b), tak za kritický PÚ sa určí PÚ podľa písm. b). Trasy vedení, ktoré neslúžia na TDEE sa neposudzujú.

### 5.3 Výpočet úbytku napätia vplyvom požiaru

#### 5.3.1 Vstupné údaje do výpočtov sú:

- a) merný elektrický odpor medeného vodiča ...  $\rho = 1,8 \cdot 10^{-8}$  [ $\Omega \cdot m$ ];
- b) teplotný súčiniteľ odporu medi ...  $\alpha = 4 \cdot 10^{-3}$  [ $K^{-1}$ ];
- c) teplota v 30. minúte normalizovanej krivky teplota/čas...  $T_1 = 822$  [ $^{\circ}C$ ];
- d) teplota v 60. minúte normalizovanej krivky teplota/čas...  $T_2 = 925$  [ $^{\circ}C$ ];
- e) teplota v 90. minúte normalizovanej krivky teplota/čas...  $T_3 = 986$  [ $^{\circ}C$ ];
- f) prierez medeného vodiča  $S$  [ $mm^2$ ];
- g) celková dĺžka káblového vedenia  $l_V$  [ $m$ ];
- h) dĺžka káblového vedenia v kritickom PÚ  $l_{VKR}$  [ $m$ ];
- i) prevádzkové napätie  $U$  [ $V$ ];
- j) prúdové zaťaženie pripojeného elektrického zariadenia  $I_Z$  [ $A$ ].

POZNÁMKA.– Na zjednodušenie výpočtov bol zostavený výpočtový nástroj uvedený v Prílohe A.

**5.3.2** Vypočíta sa hodnota odporu  $R_{SL}$  elektrickej slučky káblového vedenia s dĺžkou 1 m. Odpor elektrickej slučky káblového vedenia predstavuje výsledný odpor dvoch vodičov káblového vedenia. V prípade, že vodiče majú rovnaký prierez (priemer), platí pre výpočet rovnica [6].

$$R_{SL} = \rho \times \frac{2}{S} \quad [6]$$

V prípade káblového vedenia, v ktorom má spätný vodič iný prierez  $S_S$  použijeme na výpočet upravenú rovnicu [7].

$$R_{SL} = \rho \times \left( \frac{1}{S} + \frac{1}{S_S} \right) \quad [7]$$

**5.3.3** Vypočíta sa hodnota odporu  $R_{SLCEL}$  elektrickej slučky celej dĺžky káblového vedenia  $l_V$  podľa rovnice [8].

$$R_{SLCEL} = R_{SL} \times l_V \quad [8]$$

**5.3.4** Na základe celkového odporu  $R_{SLCEL}$  elektrickej slučky káblového vedenia sa určí celkový úbytok napätia na káblvom vedení  $U_{-T0}$ , pri prechode elektrického prúdu záťažou  $I_Z$ , pri normálnej teplote  $T_0 = 20$   $^{\circ}C$  podľa rovnice [9].

$$U_{-T0} = R_{SLCEL} \times I_Z \quad [9]$$

Úbytok napätia  $U_{-T0}$  nemá byť väčší, ako odporúčané hodnoty.

**5.3.5** Vypočíta sa odpor elektrickej slučky káblového vedenia  $R_{KRT0}$  s dĺžkou  $l_{VKR}$  zodpovedajúcej dĺžky káblového vedenia v kritickom PÚ, pri normálnej teplote  $T_0 = 20$   $^{\circ}C$ , podľa rovnice [10].

$$R_{KRT0} = R_{SL} \times l_{VKR} \quad [10]$$

**5.3.6** Pokračuje sa výpočtom odporov  $R_{KRT1}$ ,  $R_{KRT2}$ ,  $R_{KRT3}$  elektrickej slučky káblového vedenia s dĺžkou  $l_{VKR}$  zodpovedajúcej dĺžky káblového vedenia v kritickom PÚ, pri teplotách  $T_1$ ,  $T_2$  a  $T_3$  uvedených v tabuľke 1 podľa normalizovanej krivky teplota/čas použitím rovníc [11], [12] a [13].

$$R_{KRT1} = R_{KRT0} (1 + \alpha(T_1 - T_0)) \quad [11]$$

$$R_{KRT2} = R_{KRT0} (1 + \alpha(T_2 - T_0)) \quad [12]$$

$$R_{KRT3} = R_{KRT0} (1 + \alpha(T_3 - T_0)) \quad [13]$$

**5.3.7** Následne sa pokračuje výpočtom odporov  $R_{CELT1}$ ,  $R_{CELT2}$  a  $R_{CELT3}$  elektrickej slučky celej dĺžky káblového vedenia pri teplotách  $T_1$ ,  $T_2$  a  $T_3$  uvedených v tabuľke 1 podľa normalizovanej krivky teplota/čas použitím rovníc [14], [15] a [16].

$$R_{CELT1} = R_{KRT1} + (R_{SL} \times (l_V - l_{VKR})) \quad [14]$$

$$R_{CELT2} = R_{KRT2} + (R_{SL} \times (l_V - l_{VKR})) \quad [15]$$

$$R_{CELT3} = R_{KRT3} + (R_{SL} \times (l_V - l_{VKR})) \quad [16]$$

**5.3.8** Závěrečným krokem výpočtov je výpočet celkových úbytkov napätí  $U_{-CELT1}$ ,  $U_{-CELT2}$  a  $U_{-CELT3}$  pri teplotách  $T_1$ ,  $T_2$  a  $T_3$  uvedených v tabuľke 1 podľa normalizovanej krivky teplota/čas použitím rovníc [17], [18] a [19].

$$U_{-CELT1} = R_{CELT1} \times I_Z \quad [17]$$

$$U_{-CELT2} = R_{CELT2} \times I_Z \quad [18]$$

$$U_{-CELT3} = R_{CELT3} \times I_Z \quad [19]$$

POZNÁMKA.– Na vypočítané hodnoty celkových úbytkov napätí je možné uplatniť redukčný súčiniteľ vplyvu konštrukcie kábla  $T_{GF}$  (pozri 6.4.2).

## 6 Kompenzácia nežiaducich úbytkov napätia vplyvom požiaru

### 6.1 Všeobecne

Výsledky výpočtov úbytkov napätí, ktoré sa uvádzajú v 5.3 je potrebné vhodným spôsobom vyhodnotiť a tým dospieť k záveru, do akej miery je potrebné kompenzovať nežiaduce úbytky napätí a akým spôsobom, aby elektrické zariadenia, ktoré musia byť v prevádzke počas požiaru fungovali správne.

### 6.2 Vyhodnotenie výsledkov výpočtov

**6.2.1** Na základe známych odporúčaní STN 33 2000-5-52 o najvyššom dovolenom úbytku napätia, ktoré sa označí, ako  $U_{-MAX}$  a z vypočítaných hodnôt celkových úbytkov napätí  $U_{-CELT1}$ ,  $U_{-CELT2}$  a  $U_{-CELT3}$  podľa 5.3.8 sa vytvorí sústava nerovnic [20], [21], [22] a [23].

$$U_{-CELT3} > U_{-CELT2} > U_{-CELT1} > U_{-MAX} \quad [20]$$

$$U_{-CELT3} > U_{-CELT2} > U_{-MAX} > U_{-CELT1} \quad [21]$$

$$U_{-CELT3} > U_{-MAX} > U_{-CELT2} > U_{-CELT1} \quad [22]$$

$$U_{-MAX} > U_{-CELT3} > U_{-CELT2} > U_{-CELT1} \quad [23]$$

**6.2.2** V prípade platnosti nerovnice [20] je potrebné vykonať kompenzácie úbytku napätia, pre všetky káblové vedenia s požadovanými triedami funkčnej odolnosti v požiaru PS 30, PS 60 aj PS 90.

**6.2.3** V prípade platnosti nerovnice [21] je potrebné vykonať kompenzácie úbytku napätia, pre všetky káblové vedenia s požadovanými triedami funkčnej odolnosti v požiaru PS 60 aj PS 90.

**6.2.4** V prípade platnosti nerovnice [22] je potrebné vykonať kompenzácie úbytku napätia, pre všetky káblové vedenia s požadovanou triedou funkčnej odolnosti v požiaru PS 90.

**6.2.5** V prípade platnosti nerovnice [23] nie je potrebné vykonať žiadnu kompenzácie úbytku napätia.

### 6.3 Spôsoby kompenzácie nežiaducich úbytkov napätia

**6.3.1** Kompenzáciu úbytkov napätia je možné realizovať niektorým z uvedených spôsobov:

- zväčšením prierezu (priemeru) vodičov káblov;
- zmenšením dĺžky nechráneného káblového vedenia v kritickom PÚ, napr. jeho protipožiarnym oddelením od priestoru kritického PÚ, t. j. umiestnením káblového vedenia do ochranného inštaláčného kanála s požiarovou odolnosťou s kritériom EI podľa 8.2.9 v STN 92 0205: 2025;
- zmenou trasovania káblového vedenia cez požiarne úseky stavby.

## 6.4 Redukcia teoretických výpočtov úbytkov napätia

**6.4.1** Výsledky teoretických výpočtov úbytkov napätí uvedených v 5.3 je na základe praktických skúšobných meraní v reálnych podmienkach požiarных skúšok vykonaných autorizovaným skúšobným laboratóriom možné redukovať.

POZNÁMKA.– Na podporu teoretického riešenia tejto problematiky zorganizovala Asociácia pasívnej požiarnej ochrany SR skúšky na konkrétnych káblových vedeniach. Pri výpočtoch sa neuvažuje o káblových vedeniach ako celku, ale len o ich medených vodičoch. Takýto pohľad by mohol viesť k nie úplne presným záverom, pretože správanie sa elektrických káblov v požiari nie je založené len na zvyšovaní odporu holého medeného vodiča, ale môže dochádzať k tepelným javom súvisiacim s materiálmi izolácií, ich hrúbkami a geometrickým usporiadaním v konštrukcii kábla. Metodika merania odporu bola navrhnutá v spolupráci s odborníkmi z Katedry elektrotechnológie FEI STU Bratislava.

**6.4.2** Na úpravu teoretických výsledkov vypočítaných hodnôt úbytkov napätí je možné použiť redukčný súčiniteľ vplyvu konštrukcie kábla  $T_{GF}$ , podľa 3.2, ktorého hodnoty pre jednotlivé triedy funkčnej odolnosti v požiari sa uvádzajú v tabuľke 2.

**Tabuľka 2 – Hodnoty redukčného súčiniteľa vplyvu konštrukcie kábla**

Trieda funkčnej odolnosti v požiari [min]	Hodnota $T_{GF}$
PS 30	1,13
PS 60	1,07
PS 90	1,03
POZNÁMKA: Redukcia znamená zníženie hodnoty vypočítaného úbytku napätia o príslušné percentá hodnoty $T_{GF}$ .	

### KOMENTÁR k ATN®

Z obsahu tejto technickej špecifikácie vyplýva, že pokiaľ nie sú v stavbe zo strany jej zhotoviteľov správne zhotovené všetky požiarne konštrukcie zabezpečujúce rozdelenie stavby na požiarne úseky, tak nemožno predpokladať istotu spoľahlivého zabránenia šírenia požiaru z jedného požiarneho úseku do druhého, čo je základným právnym princípom protipožiarnej bezpečnosti stavieb. Táto istota je nevyhnutnou podmienkou účinnosti navrhovaných opatrení na kompenzáciu úbytku napätia spôsobeného požiarom v trasách káblov na TDEE, ktoré majú zabezpečiť počas požiaru bezporuchovú funkciu životne dôležitých elektrických zariadení nevyhnutných pre evakuáciu a zásah.

V tejto súvislosti je potrebné uviesť, že právny inštitút osvedčovania požiarных konštrukcií bol do právneho predpisu [2] zavedený už pred 14 rokmi, avšak bez jeho primeraného a systematického premietnutia aj do ďalších právnych predpisov v oblasti požiarnej ochrany a stavebníctva. Výsledkom je stav, v ktorom tento inštitút síce poskytuje odborný právny nástroj na preukazovanie správneho zhotovenia požiarных konštrukcií, avšak jeho uplatňovanie v rozhodovacej a kontrolnej činnosti príslušných orgánov, nie je sprevádzané dostatočnou právnou istotou. Táto skutočnosť dlhodobo komplikuje jednoznačné uplatňovanie zodpovednosti za správne zhotovenie požiarных konštrukcií v stavebnej praxi.

## Príloha A

## Výpočtový nástroj Excel

Na zjednodušenie výpočtov úbytkov napätí spolu s uplatnením redukčného súčiniteľa vplyvu konštrukcie kábla bol vypracovaný výpočtový nástroj vo formáte Excel, na stiahnutie [TU](#).

Pomocný prepočet priemeru vodiča na prierez	
Priemer vodiča $\varnothing$ [mm]	0
Prierez vodiča $S$ [mm <sup>2</sup> ]	0,00
Program pre výpočet úbytku napätia na káblovom vedení v požiarí	
Vstupné hodnoty pre výpočet	
Prierez vodiča $S$ [mm <sup>2</sup> ]	50,0
Prierez spätného vodiča $S_S$ [mm <sup>2</sup> ]	50,0
Redukčný súčiniteľ vplyvu konštrukcie kábla $T_{GF}$ pre PS 30	1,13
Redukčný súčiniteľ vplyvu konštrukcie kábla $T_{GF}$ pre PS 60	1,07
Redukčný súčiniteľ vplyvu konštrukcie kábla $T_{GF}$ pre PS 90	1,03
Prevádzkové napätie $U$ [V]	230
Prúdové zaťaženie pripojeného elektrického zariadenia $I_Z$ [A]	25
Celková dĺžka vedenia kábla $l_V$ [m]	400
Dĺžka káblového vedenia v kritickom PÚ $l_{VKR}$ [m]	30
Najväčší dovolený úbytok napätia pre správnu funkciu zariadenia [%]	3,5
Vstupné hodnoty výpočtu	
Celkový úbytok napätia na vedení $U_{-T0}$ [V]	7,20
Celkový úbytok napätia na vedení pre PS 30 <sub>T 822</sub> $U_{-CELT1}$ [V]	7,90
Celkový úbytok napätia na vedení pre PS 60 <sub>T 925</sub> $U_{-CELT2}$ [V]	8,56
Celkový úbytok napätia na vedení pre PS 90 <sub>T 986</sub> $U_{-CELT3}$ [V]	9,02
Najväčší dovolený úbytok napájacieho napätia $U_{-MAX}$ [V]	8,1
Zadaj vstupné hodnoty do žltých políčok	
V prípade výpočtu bez použitia redukčných súčiniteľov je hodnota $T_{FG} = 1$	

Obrázok A.1 – Náhľad na výpočtový nástroj Excel

## Literatúra

- [1] Ing. František Gilian, Technické požiadavky na káblové systémy s funkčnou odolnosťou v požiari (Smernica pre navrhovanie, realizáciu a kontrolu), Dashöfer Holding, Ltd. & Verlag Dashöfer, vydavateľstvo, s. r. o., 2009
- [2] Ing. František Gilian a kol., Technické požiadavky na trasy káblov pre trvalú dodávku elektrickej energie pri požiari, Dashöfer Holding, Ltd. & Verlag Dashöfer, vydavateľstvo, s. r. o., 2010
- [3] Ing. František Gilian, Ing. Viliam Fusek, Požiarna bezpečnosť stavieb nielen pre elektrotechnikov, Slovenský elektrotechnický zväz – Komora elektrotechnikov Slovenska 2012, ISBN 978 – 80 – 8106 – 054 – 0
- [4] Ing. František Gilian, Ing. Ján Dekánek, Požiarna bezpečnosť stavieb nielen pre elektrotechnikov, Slovenský elektrotechnický zväz – Komora elektrotechnikov Slovenska 2016, [ISBN 978 – 80 – 972318 – 1 – 1](#)
- [5] Ing. František Gilian, Ing. Viliam Fusek, Protipožiarna bezpečnosť elektrických inštalácií trochu inak, Slovenský elektrotechnický zväz – Komora elektrotechnikov Slovenska 2021, [ISBN 978 – 80 – 99922 – 05 – 2](#)

### Vydavateľ:

Asociácia pasívnej požiarnej ochrany Slovenskej republiky

Agátová 2510/22, 924 01 Galanta

IČO: 42039592 DIČ: 2022399720

Autorské práva vydaných ATN® sú vyhradené

