

# **PRAVIDLA PROVOZOVÁNÍ LOKÁLNÍ DISTIBUČNÍ SOUSTAVY**

## **Příloha2**

### **Metodika určování nepřetržitosti distribuce elektřiny a spolehlivosti prvků distribučních sítí**

Schválil: ENERGETICKÝ REGULAČNÍ ÚŘAD

Dne:

## **1. Obsah**

|        |   |    |
|--------|---|----|
| 1.     | Obsah .....   | 2  |
| 1      | Úvod.....   | 4  |
| 2      | Cíle .....  | 4  |
| 3      | Rozsah platnosti .....  | 5  |
| 4      | Databáze pro sledování událostí .....                                     | 5  |
| 4.1    | Hodnoty zadávané jednotlivě.....  | 6  |
| 4.1.1  | Pořadové číslo události v běžném roce.....                                | 6  |
| 4.1.2  | Typ události – druh přerušení .....                                       | 6  |
| 4.1.3  | Druh sítě .....   | 6  |
| 4.1.4  | Napětí sítě .....   | 6  |
| 4.1.5  | Napětí zařízení .....   | 7  |
| 4.1.6  | Příčina události .....  | 7  |
| 4.1.7  | Druh (soubor) zařízení .....  | 7  |
| 4.1.8  | Poškozené (revidované) zařízení .....                                     | 7  |
| 4.1.9  | Druh zkratu (zemního spojení) .....                                       | 7  |
| 4.1.10 | T <sub>0</sub> .....  | 7  |
| 4.1.11 | T <sub>1</sub> .....  | 7  |
| 4.1.12 | T <sub>2</sub> .....  | 7  |
| 4.1.13 | T <sub>3</sub> .....  | 8  |
| 4.1.14 | T <sub>4</sub> .....  | 8  |
| 4.1.15 | T <sub>z</sub> .....  | 8  |
| 4.1.16 | n <sub>1</sub> .....  | 8  |
| 4.1.17 | n <sub>2</sub> .....  | 8  |
| 4.1.18 | Ti <sub>0</sub> .....   | 8  |
| 4.1.19 | Ti <sub>1</sub> ... Tin .....   | 8  |
| 4.1.20 | ni <sub>0</sub> ... nin .....   | 8  |
| 4.2    | Souhrnné údaje o zařízení a zákaznících .....                             | 8  |
| 4.2.1  | N <sub>s</sub> (N <sub>sh</sub> ) .....                                   | 9  |
| 4.2.2  | n <sub>j</sub> (n <sub>jh</sub> ) .....                                   | 9  |
| 4.2.3  | Celkový počet dalších zařízení ze společné databáze zařízení .....        | 9  |
| 4.2.4  | Celkový počet prvků rozvodu ze společné databáze prvků rozvodu .....      | 9  |
| 4.3    | Metodika výpočtu ukazatelů nepřetržitosti distribuce .....                | 9  |
| 4.3.1  | Hladinové ukazatele.....  | 9  |
| 4.3.2  | Určení obecných systémových ukazatelů nepřetržitosti distribuce LDS ..... | 10 |
| 5      | Metodika výpočtu ukazatelů spolehlivosti zařízení a prvků .....           | 11 |
| 6      | Nepřetržitost distribuce a rušení napětíovými poklesy.....                | 12 |
| 7      | Použitá literatura .....  | 13 |
| 8      | Příloha - Společné číselníky pro LDS .....                                | 13 |
| 8.1    | Identifikace LDS .....  | 13 |
| 8.2    | Typ události.....   | 13 |
| 8.3    | Napětí sítě, napětí zařízení .....  | 14 |
| 8.4    | Způsob provozu uzlu sítě .....  | 14 |
| 8.5    | Příčina události.....   | 14 |
| 8.6    | Druh zařízení.....  | 14 |
| 8.7    | Poškozené zařízení .....  | 15 |

|     |                                     |    |
|-----|-------------------------------------|----|
| 8.8 | Druh zkratu (zemního spojení) ..... | 15 |
|-----|-------------------------------------|----|

## 1 Úvod

Tato část Pravidel provozování lokální distribuční soustavy (PPLDS) podrobně popisuje ukazatele nepřetržitosti distribuce elektřiny, pro jejíž stanovení jsou podkladem příslušné údaje poskytované jednotlivými držiteli licence na distribuci a postup výpočtu uvedený v této příloze PPLDS na základě vyhlášky ERÚ [1].

## 2 Cíle

Spolehlivost a nepřetržitost distribuce je jednou z nejdůležitějších charakteristik elektřiny dodávané zákazníkům lokálních distribučních soustav, distribučních soustav i přenosové soustavy.

Hlavní cíle sledování spolehlivosti a nepřetržitosti distribuce jsou získání:

- 1) ukazatelů nepřetržitosti distribuce v sítích nn, vn příslušného PLDS
- 2) podkladů o spolehlivosti jednotlivých prvků v sítích PLDS
- 3) podkladů pro spolehlivostní výpočty připojení velkoodběratelů
- 4) podkladů o nepřetržitosti distribuce pro citlivé zákazníky<sup>1</sup>.

**Ukazatele nepřetržitosti distribuce** předepsané pro tento účel ERÚ [1] jsou definovány:

- a) průměrný počet přerušení distribuce elektřiny u zákazníků v hodnoceném období – SAIFI<sup>2</sup>
- b) průměrná souhrnná doba trvání přerušení distribuce elektřiny u zákazníků v hodnoceném SAIDI<sup>3</sup>
- c) Průměrná doba trvání jednoho přerušení distribuce elektřiny u zákazníků v hodnoceném období CAIDI<sup>4</sup>.

Předmětem tohoto sledování jsou ve smyslu vyhlášky ERÚ [1]:

- a. neplánovaná (poruchová/nahodilá) přerušení distribuce:
- b. plánovaná přerušení distribuce

s trváním delším než 3 minuty (tzv. dlouhodobá přerušení distribuce ve smyslu ČSN EN 50160 [2])<sup>5</sup>.

Tyto ukazatele charakterizují střední průměrnou hodnotu nepřetržitosti distribuce a její důsledky z pohledu průměrného zákazníka. Budou využívány především ve vztahu k ERÚ, poradenským firmám i vzájemnému porovnání výkonnosti provozovatelů LDS.

---

<sup>1</sup> Odběratelé vyžadující nadstandardní kvalitu distribuce.

<sup>2</sup> System Average Interruption Frequency Index- systémový ukazatel četnost přerušení - podle [3] vyjadřuje průměrnou četnost přerušení za rok u zákazníka systému, příp. napěťové hladiny

<sup>3</sup> System Average Interruption Duration Index –systémový ukazatel trvání přerušení -- podle [3] vyjadřuje průměrnou celkovou dobu přerušení za rok na zákazníka systému, příp. napěťové hladiny)

<sup>4</sup> Customer Average Interruption Duration Index - ukazatel průměrného přerušení zákazníka -- podle [3] vyjadřuje průměrnou dobu trvání jednoho přerušení zákazníka systému, příp. napěťové hladiny

<sup>5</sup> Za vynucená přerušení distribuce považujeme ve smyslu §2 f) [1] taková, při kterých nedošlo k poškození zařízení, ale která mají ohrožení nebo poruše zabránit (např. požár, námraza apod.).

Ve vztahu k běžným zákazníkům jsou však důležité meze, ve kterých se tyto ukazatele v LDS (nebo v jejich některé části) pohybují a rozdělení jejich četnosti v LDS jako celku i ve vybraných uzlech LDS.

Protože nepřetržitost distribuce je závislá nejen na spolehlivosti prvků LDS a nepřetržitosti distribuce z DS příp. i zdrojů LDS, ale i na organizaci činností při plánovaném i nahodilém přerušení distribuce, vybavení technickými prostředky pro lokalizaci poruch, způsobu provozu uzlu sítě, možnosti náhradního napájení apod., je důležité sledovat i tyto další okolnosti.

**Podklady o spolehlivosti zařízení a prvků distribučních soustav jsou:**

- poruchovosti jednotlivých zařízení a prvků,
- odstávky zařízení při údržbě a revizích,
- odstávky zařízení pro provozní práce na vlastním zařízení i zajištění bezpečnosti při pracích v blízkosti živých částí rozvodu.

Tyto podklady mohou sloužit jak pro posuzování vlastností již provozovaných zařízení (popř. i zařízení určitého typu vybraného dodavatele), při výběru nových zařízení a pro posuzování vhodného času pro rekonstrukci doživajících zařízení, tak i pro spolehlivostní výpočty, volbu způsobu provozu uzlu sítě vn apod.

**Podklady pro spolehlivostní výpočty připojení velkoodběratelů jsou:**

- spolehlivost zařízení a prvků distribučních soustav,
- četnosti přerušení distribuce a jeho trvání v odběrných místech.

**Podklady o nepřetržitosti distribuce pro zákazníka s citlivými technologiemi jsou:**

- četnost, hloubka a trvání napětíových poklesů (četnost, zbytkové napětí a trvání napětíových poklesů),
- četnost a trvání krátkodobých přerušení distribuce.

### **3 Rozsah platnosti**

**Provozovatel LDS je povinen** zaznamenávat k jednotlivým událostem hodnoty podle požadavku [1] a dále:

- uvedené v části 4.1.1, 4.1.2 a 4.1.4
- 4.1.10 až 4.1.15

Pro hodnocení přitom platí, že **PLDS** musí účinky přerušení nebo omezení distribuce vztahovat k počtu postižených zákazníků – podle 4.3.

**Zaznamenávání ostatních položek databáze a k nim vztažených číselníků je doporučeno.**

**Rozsah, ve kterém je PLDS povinen sledovat, vyhodnocovat a archivovat krátkodobé poklesy, přerušení a zvýšení napětí podle části 6 uvádí Příloha 3, část 4:**

### **4 Databáze pro sledování událostí**

Sledované události – přerušení distribuce jsou buď neplánované, nebo plánované.

Data potřebná k sledování nepřetržitosti distribuce jsou:

#### **4.1 Hodnoty zadávané jednotlivě**

*Pozn.: Tyto hodnoty jednak identifikují událost, jednak ji charakterizují časovými a dalšími údaji.*

##### **4.1.1 Pořadové číslo události v běžném roce**

##### **4.1.2 Typ události – druh přerušení**

Základní rozdělení je uvedené a popsáno v Příloze 4 k [1] a je následující:

| Kategorie přerušení |   |  | Číselné označení pro vykazování |
|---------------------|---|--|---------------------------------|
| 1.                  | neplánované                                   |  |                                 |
| 1.1                 | poruchová                                     |  |                                 |
| 1.1.1.              |   | způsobená poruchou mající původ v zařízení přenosové nebo distribuční soustavy provozovatele soustavy nebo jejím provozu |                                 |
| 1.1.1.1.            |   | za obvyklých povětrnostních podmínek   | 11                              |
| 1.1.1.2.            |   | za nepříznivých povětrnostních podmínek  | 16                              |
| 1.1.2.              |   | způsobené v důsledku zásahu nebo jednání třetí osoby   | 12                              |
| 1.2                 | vynucené                                      |  | 15                              |
| 1.3                 | mimořádné                                     |  | 14                              |
| 1.4                 | v důsledku události mimo soustavu a u výrobce |  | 13                              |
| 2.                  | Plánované přerušení                           |  |                                 |
| 2.1                 | vyvolané z podnětu PLDS                       |  |                                 |
| 2.1.1               |   | údržba, revize (řád preventivní údržby)  | 211                             |
| 2.1.2.              |   | opravy, rekonstrukce, výstavba DS  | 212                             |
| 2.1.3.              |   | mimořádné investiční akce uznané ERÚ   | 213                             |
| 2.1.4               |   | ostatní  | 214                             |
| 2.2                 | nevyvolané z podnětu PLDS                     |  |                                 |
| 2.2.1               |   | vypnutí na žádost uživatele DS   | 221                             |
| 2.2.2               |   | připojení nového uživatele DS  | 222                             |
| 2.2.3               |   | plánovaná přerušení z nadřazené či jiné soustavy   | 223                             |
| 2.2.4               |   | plánovaná přerušení vyvolaná jiným subjektem   | 224                             |

Pozn.: Další vnitřní členění je již individuální podle potřeb jednotlivých PLDS, podle jejich individuální databáze.

##### **4.1.3 Druh sítě**

Kód druhu sítě podle způsobu provozu uzlu: izolovaná, kompenzovaná, odporově uzemněná, kombinovaná, účinně uzemněná (ze společného číselníku druhu sítí).

*Pozn.: Kombinovaná síť je kompenzovaná síť vn, u které je při zemní poruše připojen paralelně ke zhášecí tlumivce odpor a zemní poruchy jsou vypínány působením ochran.*

##### **4.1.4 Napětí sítě**

Jmenovité napětí sítě, kterého se týká událost (ze společného číselníku napětí sítí a zařízení).

*Pozn.: .. Pokud se plánovaná událost týká sítě více napěťových hladin, pak se uvede nejvyšší napěťová hladina, u nahodilých (poruch) napětí zařízení postiženého poruchou.*

#### **4.1.5 Napětí zařízení**

Jmenovité napětí zařízení, kterého se týká událost (ze společného číselníku napětí sítí a zařízení).

*Pozn.: .. Pokud se plánovaná událost týká zařízení více napěťových hladin, pak se uvede nejvyšší napěťová hladina, u nahodilých (poruch) napětí zařízení postiženého poruchou*

#### **4.1.6 Příčina události**

Číselný kód příčiny ze společného číselníku příčin události.

#### **4.1.7 Druh (soubor) zařízení**

Číselný kód příčiny ze společného číselníku příčin události.

#### **4.1.8 Poškozené (revidované) zařízení**

Číselný kód druhu (souboru) zařízení ze společného číselníku prvků rozvodu. Poškozená zařízení představují prvky rozvodu.

#### **4.1.9 Druh zkratu (zemního spojení)**

Zadává se kód ze společné databáze.

*Pozn.: Pro stanovení obecných ukazatelů nepřetržitosti distribuce nemá tato položka bezprostřední význam, doporučujeme ji pro možné posouzení účinnosti a správného nastavení ochrany, vhodnosti zvoleného způsobu provozu uzlu sítě apod.*

**Události se zjednodušeným záznamem jednotlivých manipulací a počtů zákazníků v průběhu přerušování distribuce a jejího obnovení.**

#### **4.1.10 T<sub>0</sub>**

Datum a čas začátku události.

*Pozn.: Datum a čas, kdy je provozovatel o události informován.*

#### **4.1.11 T<sub>1</sub>**

Datum a čas začátku manipulací.

*Pozn.: U poruchy datum a čas první manipulace, která neslouží k ověření jejího trvání opakovaným zapnutím vypadlého prvku).*

*U plánovaných událostí je datum a čas začátku události a manipulací shodný.*

#### **4.1.12 T<sub>2</sub>**

Datum a čas konce manipulací pro vymezení poruchy.

#### **4.1.13 T3**

Datum a čas obnovení distribuce v úseku ovlivněném událostí.

*Pozn.: Datum a čas obnovení distribuce u všech zákazníků ovlivněných událostí.*

#### **4.1.14 T4**

Datum a čas konce události, tj. čas obnovení schopnosti zařízení plnit svou funkci.

*Pozn.: U plánovaných a vynucených událostí je datum a čas konce manipulací a události shodný.*

#### **4.1.15 Tz**

Datum a čas zemního spojení.

*Pozn.: Pokud bylo zemní spojení vymanipulováno bez přechodu ve zkrat (výpadku), je  $T_z = T_0$ , pokud přešlo ve zkrat, je  $T_0$  čas přechodu ve zkrat.*

#### **4.1.16 n1**

Počet zákazníků podle napěťových hladin, kterým byla přerušena dodávka v čase  $T_0$ .

#### **4.1.17 n2**

Počet zákazníků podle napěťových hladin, kterým byla přerušena dodávka v čase  $T_2$ .

**Události se záznamem jednotlivých manipulací a počtů zákazníků v průběhu přerušení distribuce a jejího obnovení**

#### **4.1.18 Ti0**

Datum a čas začátku události.

*Pozn.: Datum a čas, kdy je provozovatel o události informován.*

#### **4.1.19 Ti1....Tin**

Datum a čas jednotlivých manipulací do plného obnovení distribuce

#### **4.1.20 ni0....nin**

počet zákazníků s přerušenou distribucí elektřiny v čase  $T_{i0}$  až  $T_{in}$

*Pozn.: Pokud událost vyvolá přerušení dodávky ve více napěťových hladinách, je pro hodnocení hladinových ukazatelů nepřetržitosti distribuce elektřiny přiřazena k hladině, ve které vznikla.*

*Pozn.: Pokud událost vyvolá přerušení dodávky pouze v jedné hladině napětí, je pro hodnocení hladinových ukazatelů nepřetržitosti distribuce elektřiny zařazena do hladiny napětí příčiny události.*

### **4.2 Souhrnné údaje o zařízení a zákaznících**

Při hodnocení nepřetržitosti distribuce, vycházejícím z hodnot skutečného počtu zákazníků, kterým bylo přerušeno napájení v důsledku události, je nutné současně znát a při hodnocení vztahovat tyto události k celkovému počtu zákazníků v čase příslušné události.



Pro navazující vyhodnocení nepřetržitosti distribuce nebo distribuce jsou proto kromě údajů k jednotlivým událostem  $j$  zapotřebí pro dané sledované období následující součtové hodnoty za PLDS 6 k 31. 12. (vždy za uplynulý rok):

#### **4.2.1 $N_s$ ( $N_{sh}$ )**

Celkový počet zákazníků zásobovaných z distribučního systému PLDS (z jednotlivé napěťové hladiny  $h$ ).

#### **4.2.2 $n_j$ ( $n_{jh}$ )**

Počet zákazníků ve skupině zákazníků postižených událostí  $j$  (jednotlivých napěťových hladin  $h$ ).

#### **4.2.3 Celkový počet dalších zařízení ze společné databáze zařízení**

#### **4.2.4 Celkový počet prvků rozvodu ze společné databáze prvků rozvodu**

### **4.3 Metodika výpočtu ukazatelů nepřetržitosti distribuce**

Přístup ke stanovení ukazatelů nepřetržitosti distribuce, stanovuje [1], podle které se hodnotí důsledky přerušení distribuce počtem zákazníků postižených přerušením.

*Pozn.: S ohledem na pojem „zákazník“, který užívá jak Energetický zákon [7], tak i Vyhl. 540 [1], používáme tento pojem i při popisu ukazatelů nepřetržitosti distribuce stejně jako pojem „customer“ užívá např. doporučení UNIPED i zprávy sdružení evropských regulátorů CEER. Ve výpočtech však je jako počet zákazníků uvažován počet odběrných míst.*

Ukazatele pro jednotlivé napěťové hladiny a systémové ukazatele se vypočtou podle níže uvedených způsobů.

Jedna událost v distribuční soustavě může vést k několika výpadkům (přerušením distribuce), které postihnou některé nebo všechny původně postižené zákazníky, někdy však i další zákazníky. Ve výpočtu ukazatelů se proto musí uvážit všechny relevantní přerušení a jejich důsledky pro zákazníky.

#### **4.3.1 Hladinové ukazatele**

Hladinové ukazatele nepřetržitosti distribuce  $SAIFI_h$ ,  $SAIDI_h$  a  $CAIDI_h$  vyjadřují celkové důsledky událostí v LDS na zákazníky připojené k jednotlivým napěťovým hladinám  $h$ , v  $n$  (dopad událostí na vlastní napěťové hladině i vyšších hladinách).

|   |   |                          |
|---|---|--------------------------|
| četnost přerušení zákazníka hladiny napětí  | $SAIFI_h = \frac{\sum_j n_{jh}}{N_{sh}}$  | [přerušení/rok/zákazník] |
| trvání přerušení zákazníka hladiny napětí   | $SAIDI_h = \frac{\sum_j t_{sjh}}{N_{sh}}$ | [minut/rok/zákazník]     |
| průměrné přerušení zákazníka hladiny napětí | $CAIDI_h = \frac{SAIDI_h}{SAIFI_h}$       | [minut/přerušení]        |

---

<sup>6</sup> Pro výpočet celkových ukazatelů nepřetržitosti distribuce je zapotřebí znát součtové hodnoty přiřazené k příslušným sledovaným ukazatelům o důsledcích událostí, tj. např. při znalosti  $n_1$  a  $n_2$  je třeba znát celkové počty zákazníků příslušné napěťové hladiny.

kde  $n_{jh}$  = celkový počet zákazníků napájených z napětové hladiny  $h$  postižených přerušáním distribuce událostí  $j$  vzniklou na hladině  $h$  i napětových hladinách nadřazených napětové hladině  $h$ ,

$N_{sh}$  = celkový počet zákazníků napájených přímo z napětové hladiny  $h$

$t_{sj}$  = součet všech dob trvání přerušování distribuce elektřiny v důsledku  $j$ -té události u jednotlivých

zákazníků přímo napájených z napětové hladiny  $h$ , jimž byla přerušena distribuce elektřiny,

stanovený jako:  $t_{sjh} = \sum_i t_{ji} \cdot n_{jhi}$

kde  $i$  je pořadové číslo manipulačního kroku v rámci  $j$ -té události,

$t_{ji}$  je doba trvání  $i$ -tého manipulačního kroku v rámci  $j$ -té události,

$n_{jhi}$  je počet zákazníků přímo napájených z napětové hladiny  $h$ , jimž bylo způsobeno přerušování distribuce elektřiny dané kategorie v  $i$ -tém manipulačním kroku  $j$ -té události.

Pro události se zjednodušeným záznamem podle 4.1.10 a ž 4.1.17 se  $t_{jh}$  určí pomocí vztahu:

$$t_{jh} = \frac{n_{1h} \cdot (T_{1h} - T_{0h}) + (n_{1h} + n_{2h}) \cdot (T_{2h} - T_{1h})/2 + n_{2h} \cdot (T_{3h} - T_{2h})}{n_{1h}}$$

Tento výpočetní postup ilustruje následující tabulka

**TAB. 1**

|                                       | Hladinový ukazatel |                    |              |
|---------------------------------------|--------------------|--------------------|--------------|
|                                       | Zákazník nn        | Zákazník vn        | Zákazník vvn |
| Událost na hladině nn                 | $n_{jnn}; t_{jnn}$ |                    |              |
| Událost na hladině vn                 | $n_{jvn}; t_{jvn}$ | $n_{jvn}; t_{jvn}$ |              |
| Celkový vztažný počet zákazníků $N_s$ | $N_{snn}$          | $N_{svn}$          |              |

kde  $N_{snn}$  = celkový počet zásobovaných zákazníků z napětové hladiny nn

$N_{svn}$  = celkový počet zásobovaných zákazníků z napětové hladiny vn

### 4.3.2 Určení obecných systémových ukazatelů nepřetržitosti distribuce LDS

Systémový ukazatel SAIFIs, SAIDIs a CAIDIs vyjadřují průměrné hodnoty dopadů událostí na nepřetržitost distribuce elektřiny za všechny zákazníky celé LDS.

četnost přerušování

$$SAIFI_s = \frac{\sum_{h=nn}^{vvn} \sum_j n_{jh}}{N_s} \quad [\text{přerušování/rok/zákazník}]$$

souhrnné trvání přerušování

$$SAIDI_s = \frac{\sum_{h=nn}^{vvn} \sum_j t_{sjh}}{N_s} \quad [\text{minut/rok/zákazník}]$$

průměrné přerušování

$$CAIDI_s = \frac{SAIDI_s}{SAIFI_s} \quad [\text{minut/přerušování}]$$

kde

$N_s$  = Celkový počet zákazníků v soustavě (na hladinách nn, vn) ke konci předchozího roku.

Tabulka TAB. 2 ilustruje načítání přerušení distribuce elektrické energie a celkového počtu zákazníků při výpočtech obecných systémových ukazatelů nepřetržitosti distribuce.

**TAB. 2**

|  | Systémový ukazatel  |                    |  |
|--|---------------------|--------------------|--|
| Událost na hladině nn                  | $n_{jnn}; t_{jnn}$  |                    |  |
| Událost na hladině vn                  | $n_{jvn}; t_{jvn}$  | $n_{jvn}; t_{jvn}$ |  |
| Celkový vztažený počet zákazníků $N_s$ | $N_{snn} + N_{svn}$ |                    |  |

## **5 Metodika výpočtu ukazatelů spolehlivosti zařízení a prvků**

Pro intenzitu prostojů prvků platí:

$$\lambda = \frac{N}{Z \cdot P} \quad [\text{rok}^{-1}]$$

$N$  = počet prostojů,

$Z$  = počet prvků příslušného typu v síti,

$P$  = délka sledovaného období [rok].

Pro intenzitu prostojů vedení platí:

$$\lambda = \frac{N}{l \cdot 0,01 \cdot P} \quad [\text{rok}^{-1} \cdot (100 \text{ km})^{-1}]$$

$N$  = počet prostojů,

$l$  = délka vedení příslušného typu [km],

$P$  = délka sledovaného období [rok].

Pro střední dobu prostoje platí:

$$\tau = \frac{\sum_{i=1}^N t_i}{N} \quad [\text{hod}]$$

$N$  = počet prostojů prvku příslušného typu,

$t$  = doba prostoje prvku příslušného typu [hod].

## 6 Nepřetržitost distribuce a rušení napětíovými poklesy

Při sledování a hodnocení poklesů napětí<sup>7</sup> použije **PLDS** následující členění podle TAB.3. Požadavky na přístroje pro sledování těchto jevů jsou uvedeny v **Příloze 3 PPLDS “Kvalita elektřiny v LDS a způsoby jejího zjišťování a hodnocení”**

TAB.3

| Zbytkové<br>napětí $u$<br>[%] | Doba trvání $t$<br>[ms] |                       |                    |                       |                          |                          |                           |                             |
|-------------------------------|-------------------------|-----------------------|--------------------|-----------------------|--------------------------|--------------------------|---------------------------|-----------------------------|
|                               | $10 \leq t \leq 100$    | $100 \leq t \leq 200$ | $200 < t \leq 500$ | $500 < t \leq 1\,000$ | $1\,000 < t \leq 3\,000$ | $3\,000 < t \leq 5\,000$ | $5\,000 < t \leq 60\,000$ | $60\,000 < t \leq 180\,000$ |
| $90 > u \geq 85$              | CELL A1*                | CELL A1**             | CELL A2*           | CELL A3*              | CELL A4*                 | CELL A4**                | CELL A5*                  | CELL A6*                    |
| $85 > u \geq 80$              | CELL A1***              | CELL A1****           | CELL A2**          | CELL A3**             | CELL A4***               | CELL A4****              | CELL A5**                 | CELL A6**                   |
| $80 > u \geq 70$              | CELL B1*                | CELL B1**             | CELL B2            | CELL B3               | CELL B4*                 | CELL B4**                | CELL B5                   | CELL B6                     |
| $70 > u \geq 40$              | CELL C1*                | CELL C1**             | CELL C2            | CELL C3               | CELL C4*                 | CELL C4**                | CELL C5                   | CELL C6                     |
| $40 > u \geq 5$               | CELL D1*                | CELL D1**             | CELL D2            | CELL D3               | CELL D4*                 | CELL D4**                | CELL D5                   | CELL D6                     |
| $5 > u$                       | CELL X1*                | CELL X1**             | CELL X2            | CELL X3               | CELL X4*                 | CELL X4**                | CELL X5                   | CELL X6                     |

Pro trvání přerušení napájecího napětí použije **PLDS** následující členění

TAB.4

|                  |               |                                     |                   |
|------------------|---------------|-------------------------------------|-------------------|
| Trvání přerušení | trvání $< 1s$ | $3\,min \geq \text{trvání} \geq 1s$ | trvání $> 3\,min$ |
| Počet přerušení  | $N_1$         | $N_2$                               | $N_3$             |

<sup>7</sup> Napětíový pokles je charakterizován dvojicí hodnot, trváním a zbytkovým napětím.

TAB. 1 je TAB. 6 v PNE 33 3430-7[4] upravená podle ČSN IEC 61000-4-30, místo poklesů se vyhodnocuje zbytkové napětí a pro přerušení napájecího napětí se uvažuje mez 5 %  $U_n$ . Trvání poklesu  $t$  odpovídá času, po který bylo napětí menší než 90 % jmenovitého (dohodnutého) napětí. Hloubka poklesu  $d$  je definována jako rozdíl mezi minimální efektivní hodnotou v průběhu napětíového poklesu a jmenovitým (dohodnutým) napětím, vyjádřený v % jmenovitého (dohodnutého) napětí.  $N_{ij}$  je zjištěná četnost poklesů pro určitou hloubku a její trvání. Tento přístup podle ČSN IEC 61000-4-30 lépe vyjadřuje vliv na zařízení v síti, poklesy napětí jsou vhodné pro stanovení flikru.

## **7 Použitá literatura**

- [1] Vyhláška ERÚ č. 540/2005 o kvalitě dodávek elektřiny a souvisejících služeb v elektroenergetice
- [2] ČSN EN 50160 (33 0122): Charakteristiky napětí elektrické energie dodávané z veřejné distribuční sítě
- [3] TR 50 555:2010 Interruption definitions and continuity indices (Ukazatelé přerušení dodávky elektrické energie)
- [4] PNE 33 3430-7 Charakteristiky napětí elektrické energie dodávané z veřejné distribuční sítě
- [6] ČSN EN 61000-4-30 (33 3432): Elektromagnetická kompatibilita (EMC) – Část 4-30: Zkušební a měřicí technika – Metody měření kvality energie
- [7] Zákon č. 458/2000 Sb. o podmínkách podnikání a výkonu státní správy v energetických odvětvích a o změně některých zákonů (Energetický zákon)
- [8] Pravidla provozování distribučních soustav Příloha2-Metodika určování nepřetržitosti distribuce elektřiny a spolehlivosti prvků distribučních sítí, prosinec 2016

## **8 Příloha - Společné číselníky pro LDS**

### **8.1 Identifikace LDS**

Kódy pro DS

| Kód | Význam          |
|-----|-----------------|
| 10  | ČEZ Distribuce  |
| 20  | E.ON Distribuce |
| 30  | PREdistribuce   |

### **8.2 Typ události**

| Kód | Význam   |
|-----|--|
| 1   | neplánovaná  |
| 11  | porucha mající původ v zařízení přenosové nebo distribuční soustavy provozovatele soustavy nebo jejím provozu za obvyklých povětrnostních podmínek   |
| 12  | porucha v důsledku zásahu nebo jednání třetí osoby   |
| 13  | porucha v důsledku události mimo soustavu a u výrobce  |
| 14  | mimořádné  |
| 15  | vynucená   |
| 16  | porucha mající původ v zařízení přenosové nebo distribuční soustavy provozovatele soustavy nebo jejím provozu zaneprůžnivých povětrnostních podmínek |
| 2   | plánovaná  |

### **8.3 Napětí sítě, napětí zařízení**

| Kód | Hodnota [kV] |
|-----|--------------|
| 1   | 0,4          |
| 2   | 3            |
| 3   | 6            |
| 4   | 10           |
| 5   | 22           |
| 6   | 35           |

### **8.4 Způsob provozu uzlu sítě**

| Kód | Význam          |
|-----|-----------------|
| 1   | izolovaná       |
| 2   | kompenzovaná    |
| 3   | odporová        |
| 4   | kombinovaná     |
| 5   | účinně uzemněná |

Dále uvedené číselníky jsou doporučené s cílem postupného sjednocení u jednotlivých PLDS při změnách informačních systémů. Další či podrobnější členění je podle konkrétních potřeb jednotlivých PLDS.

### **8.5 Příčina události**

| Kód | Význam   |
|-----|--|
| 1   | příčiny před započítáním provozu                 |
| 2   | Příčina spjatá s provozem distribučního zařízení |
| 3   | Příčina daná dožitím nebo opotřebením            |
| 4   | Příčina způsobená cizím vlivem                   |
| 5   | Porucha způsobená cizím elektrickým zařízením    |
| 6   | Příčina způsobená přírodními vlivy               |
| 7   | příčina neobjasněna                              |
| 8   | neplánované vypnutí                              |
| 9   | plánované vypnutí                                |

### **8.6 Druh zařízení**

| Kód | Význam                     |
|-----|----------------------------|
| 1   | venkovní vedení jednoduché |
| 2   | venkovní vedení dvojité    |
| 3   | kabelové vedení silové     |

|   |  |
|---|--|
| 4 | kabelové vedení ostatní                  |
| 5 | distribuční transformovna VN/NN          |
| 6 | transformovna VN/VN a spínací stanice VN |
| 8 | ostatní                                  |

## **8.7 Poškozené zařízení**

| Kód | Význam                                   |
|-----|--|
| 01  | stožár                                   |
| 02  | vodič                                    |
| 03  | izolátor                                 |
| 04  | kabel                                    |
| 05  | kabelový soubor                          |
| 06  | úsečník                                  |
| 07  | dálkově ovládaný úsečník                 |
| 08  | vypínač výkonový                         |
| 09  | recloser                                 |
| 10  | odpínač                                  |
| 11  | odpojovač                                |
| 12  | transformátor VN/NN                      |
| 13  | transformátor VN/VN                      |
| 15  | přístrojový transformátor proudu, napětí |
| 16  | svodič přepětí                           |
| 17  | kompenzační tlumivka                     |
| 18  | zařízení pro kompenzaci jalového proudu  |
| 19  | reaktor                                  |
| 20  | zařízení DŘT                             |
| 21  | ochrany pro vedení a kabely              |
| 22  | ochrany pro transformátory               |

## **8.8 Druh zkratu (zemního spojení)**

| Kód | Význam  |
|-----|---|
| 1   | zkrat jednofázový zemní                           |
| 2   | zkrat dvoufázový zemní                            |
| 3   | zkrat trojfázový zemní                            |
| 4   | zkrat dvoufázový bez země                         |
| 5   | zkrat trojfázový bez země                         |
| 9   | druh zkratu neurčen                               |
| 11  | zemní spojení                                     |
| 12  | zemní spojení přešlo ve zkrat                     |
| 13  | dvojitě nebo vícenásobné zemní spojení            |
| 14  | zemní spojení vymezené vypínáním                  |
| 15  | zemní spojení vymezené indikátorem zemních poruch |
| 16  | zemní spojení zmizelo při vymezování              |

19      ostatní