

**PRAVIDLA PROVOZOVÁNÍ
LOKÁLNÍ DISTRIBUČNÍ SOUSTAVY
DALKIA INDUSTRY CZ, a.s.**

PŘÍLOHA 2

**Metodika určování nepřetržitosti distribuce
elektriny**

Datum aktualizace přílohy 2:

prosinec 2013

Datum schválení Energetickým regulačním úřadem:

Obsah

1 PŘEDMĚT A ROZSAH PŘÍLOHY 2 PPLDS.....	3
2 POVINNOSTI PROVOZOVATELE LOKÁLNÍ DISTRIBUČNÍ SOUSTAVY PŘI VYKAZOVÁNÍ DODRŽOVÁNÍ KVALITY DODÁVEK ELEKTŘINY A SLUŽEB	3
3 DATABÁZE UDÁLOSTÍ.....	3
4 UKAZATELE NEPŘETRŽITOSTI DISTRIBUCE ELEKTŘINY.....	5
4.1 ÚVOD.....	5
4.2 HLADINOVÉ UKAZATELE NEPŘETRŽITOSTI DISTRIBUCE ELEKTŘINY [L1.2].....	6
4.3 SYSTÉMOVÉ UKAZATELE NEPŘETRŽITOSTI DISTRIBUCE ELEKTŘINY [L1.2].....	7
4.4 PŘÍKLAD 1 - VÝPOČET UKAZATELŮ NEPŘETRŽITOSTI DISTRIBUCE ELEKTŘINY.....	8
4.4.1 Zadání příkladu.....	8
4.4.2 Řešení příkladu 1	9
4.4.3 Příklad 1 - shrnutí výsledků.....	12
5 LITERATURA.....	13
6 PŘÍLOHA - SPOLEČNÉ ČÍSELNÍKY.....	14

1 PŘEDMĚT A ROZSAH PŘÍLOHY 2 PPLDS

Tato část Pravidel provozování lokální distribuční soustavy podrobně popisuje ukazatele nepřetržitosti distribuce elektřiny a postup výpočtu při jejich stanovení.

Tato část Pravidel provozování lokální distribuční soustavy se nezabývá:

- metodikou stanovení vstupních údajů pro výpočty spolehlivosti sítí, tzn. stanovením intenzity poruch prvků LDS,
- vlastními spolehlivostními výpočty připojení velkoodběratele, tzn. stanovením pravděpodobnosti bezporuchového chodu napájení velkoodběratele

2 POVINNOSTI PROVOZOVATELE LOKÁLNÍ DISTRIBUČNÍ SOUSTAVY PŘI VYKAZOVÁNÍ DODRŽOVÁNÍ KVALITY DODÁVEK ELEKTŘINY A SLUŽEB

Povinnost zveřejňovat ukazatele kvality dodávek elektřiny a služeb vyplývá z § 25, odstavce 10 písm. p) energetického zákona [L1.1] a jeho prováděcí vyhlášky [L1.2].

Provozovatel LDS vede záznamy o všech dlouhodobých přerušeních distribuce elektřiny (tzn. vede záznamy o přerušeních s trváním delším než 3 minuty) v jím provozované soustavě (**viz kapitola 3 Databáze událostí**). Dlouhodobá přerušení distribuce elektřiny se člení podle kategorií přerušení [L1.2]. Při přerušení distribuce elektřiny způsobené vlivem nepříznivých povětrnostních podmínek provozovatel LDS oznamuje a prokazuje tuto skutečnost Energetickému regulačnímu úřadu do 10 pracovních dnů ode dne, ve kterém k přerušení distribuce elektřiny došlo.

Provozovatel LDS vypočítává ukazatele nepřetržitosti distribuce elektřiny z přerušení distribuce elektřiny ukončených v hodnoceném období nebo v kalendářním roce, a to samostatně pro jednotlivé kategorie přerušení distribuce elektřiny a pro jednotlivé napěťové hladiny a celou distribuční soustavu (**viz kapitola 4 Ukazatelé nepřetržitosti distribuce elektřiny**).

Provozovatel LDS zpracuje do 31.března následujícího kalendářního roku souhrnnou zprávu o dosažené úrovni kvality distribuce elektřiny a souvisejících služeb za předchozí kalendářní rok, včetně porovnání s předcházejícím obdobím. Vzor této souhrnné zprávy je uveden v příloze č.6 k vyhlášce [L1.2]. **Provozovatel LDS zveřejní souhrnnou zprávu o dosažené úrovni kvality distribuce elektřiny a souvisejících služeb způsobem umožňujícím dálkový přístup a předkládá ji na vyžádání Energetickému regulačnímu úřadu.**

3 DATABÁZE UDÁLOSTÍ

Databáze událostí musí obsahovat záznamy o dlouhodobých plánovaných nebo neplánovaných přerušeních distribuce elektřiny. **Pro stanovení ukazatelů nepřetržitosti distribuce elektřiny je nutné zaznamenávat tučně vyznačené body a), b), d), j), k) uvedené v této kapitole.** Zároveň je nutné vzít v úvahu, že nepřetržitost distribuce elektřiny závisí na:

- spolehlivosti prvků LDS,
- nepřetržitosti distribuce elektřiny z regionální distribuční soustavy,
- organizaci činností při plánovaném i nahodilém přerušení distribuce elektřiny,
- vybavení sítí technickými prostředky pro lokalizaci poruch,
- způsobu provozu uzlu sítě,
- možnostech náhradního napájení,
- a dalších okolnostech.

Proto dále uvedený rozsah dat k jednotlivým událostem v LDS přesahuje rozsah dat nutný pro prostý výpočet ukazatelů nepřetržitosti distribuce elektřiny. Niže uvedený rozsah dat přibližně odpovídá rozsahu, který vyžaduje jednotná elektroenergetická databáze poruch a výpadků pro analýzu prvkové spolehlivosti [L1.4].

Záznamy k jednotlivým událostem obsahují následující data:

a) Pořadové číslo události v běžném roce

b) Typ události – kategorie přerušení (viz kapitola 6 Příloha – společné číselníky, bod b))

Členění událostí podle jednotlivých kategorií má umožnit rozlišení mezi událostmi, za které je odpovědný provozovatel soustavy a těmi, na které nemá provozovatel soustavy vliv. K přerušením na které nemá provozovatel soustavy vliv náleží:

- přerušení způsobené poruchou mající původ v zařízení distribuční soustavy za nepříznivých povětrnostních podmínek,
- přerušení způsobené poruchou v důsledku zásahu nebo jednání třetí osoby,
- přerušení vynucené (tj. přerušení dodávky elektřiny při bezprostředním ohrožení života, zdraví nebo majetku osob a při likvidaci těchto stavů),
- přerušení mimořádné (tj. přerušení při stavech nouze a při předcházení stavu nouze),
- přerušení v důsledku události mimo soustavu a u výrobce

c) Druh sítě podle způsobu provozu uzlu (viz kapitola 6 Příloha – společné číselníky, bod c))

d) Jmenovité napětí sítě (viz kapitola 6 Příloha – společné číselníky, bod d))

e) Jmenovité napětí zařízení (viz kapitola 6 Příloha – společné číselníky, bod e))

f) Příčina události (viz kapitola 6 Příloha – společné číselníky, bod f))

g) Druh zařízení (viz kapitola 6 Příloha – společné číselníky, bod g))

h) Poškozené zařízení (viz kapitola 6 Příloha – společné číselníky, bod h))

i) Druh zkratu (zemního spojení) (viz kapitola 6 Příloha – společné číselníky, bod i))

j) Záznam událostí

Události v soustavě v průběhu přerušení distribuce elektřiny a jejího obnovení lze zaznamenávat dvojím způsobem, a to buď **úplným záznamem** jednotlivých manipulací a počtu zákazníků s přerušenu distribucí elektřiny až do plného obnovení distribuce elektřiny, nebo **zjednodušeným záznamem** jednotlivých manipulací a počtu zákazníků s přerušenu distribucí elektřiny až do plného obnovení distribuce elektřiny.

• zjednodušený záznam jednotlivých manipulací a počtu zákazníků

T_0 datum a čas začátku události

Datum a čas, kdy je provozovatel o události informován.

T_1 datum a čas začátku manipulací

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.

T_2 datum a čas konce manipulací pro vymezení poruchy

T_3 datum a čas obnovení dodávky u všech zákazníků ovlivněných událostí

T_4 datum a čas konce události, tj. čas obnovení schopnosti zařízení plnit svou funkci

U plánovaných událostí je datum a čas konce manipulací a události shodný.

T_z datum a čas zemního spojení

Pokud bylo zemní spojení vymanipulováno bez přechodu ve zkrat je $T_z = T_0$, pokud přešlo ve zkrat, je T_0 čas přechodu ve zkrat.

n_1 počet zákazníků bez napětí v čase T_0

n_2 počet zákazníků bez napětí v čase T_2

Při zjednodušeném záznamu jednotlivých manipulací a počtu zákazníků s přerušenu distribucí elektřiny lze stanovit **střední dobu trvání výpadku** t_j (při j -té události) vztaženou na všechny postižené odběratele n_j (tj. na odběratele, kteří byli postiženi na začátku události).

$$t_j = \frac{n_1 \cdot (T_1 - T_0) + (n_1 + n_2) \cdot (T_2 - T_1) / 2 + n_2 \cdot (T_3 - T_2)}{n_1}$$

Nedojde-li při vymezování poruchy ke změně počtu postižených odběratelů, je doba výpadku rovna rozdílu časů $T_3 - T_0$.

• **úplný záznam jednotlivých manipulací a počtu zákazníků**

T_{i0}datum a čas začátku události

T_{i1} T_{in} datum a čas jednotlivých manipulací do plného obnovení distribuce elektřiny

n_{i0} n_{in} počet zákazníků s přerušenu distribucí elektřiny v čase T_{i0} až T_{in}

k) Počty zákazníků

$N_s(N_s^h)$ celkový počet zásobovaných zákazníků (celkový počet zásobovaných zákazníků z napěťové hladiny h)

$n_j(n_j^h)$ počet zákazníků postižených událostí j (počet zákazníků postižených událostí j na napěťové hladině h)

4 UKAZATELE NEPŘETRŽITOSTI DISTRIBUCE ELEKTŘINY

4.1 ÚVOD

Ukazatelé nepřetržitosti distribuce elektřiny (někdy se též používá termín globální ukazatelé spolehlivosti dodávky elektřiny z distribučních sítí) lze vztahovat k:

- počtu **zákazníků postižených přerušením**
- počtu postižených stanic nebo transformátorů
- nedodanému výkonu

Ve vyhlášce [L1.2] se ukazatelé nepřetržitosti distribuce elektřiny vztahují k počtu zákazníků postižených přerušením, proto se tato příloha zabývá pouze tímto přístupem.

Vyhláška [L1.2] používá tyto ukazatele nepřetržitosti distribuce elektřiny:

- **průměrný počet přerušení** distribuce elektřiny u zákazníků v hodnoceném období - **SAIFI** (System Average Interruption Frequency Index)
- průměrná **souhrnná doba trvání přerušení** distribuce elektřiny u zákazníků v hodnoceném období - **SAIDI** (System Average Interruption Duration Index)
- průměrná doba **trvání jednoho přerušení** u zákazníků v hodnoceném období - **CAIDI** (Customer Average Interruption Duration Index)

Ukazatelé *SAIFI*, *SAIDI* a *CAIDI* tedy charakterizují nepřetržitost distribuce elektřiny z hlediska průměrného zákazníka.

Zásady pro výpočetní stanovení ukazatelů nepřetržitosti distribuce elektřiny:

- **ve výpočtech se místo počtu zákazníků uvažuje počet odběrných míst** ke konci předchozího kalendářního roku
- jedna událost v LDS 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.
- uvažují se pouze dlouhodobá přerušení distribuce elektřiny s trváním delším než 3 minuty [L1.5]

4.2 HLADINOVÉ UKAZATELE NEPŘETRŽITOSTI DISTRIBUCE ELEKTŘINY [L1.2]

Průměrný počet přerušení distribuce elektřiny u zákazníků na napěťové hladině h v hodnoceném období

$$SAIFI_h = \frac{\sum_j n_j^h}{N_s^h} \quad [\text{počet přerušení u 1 zákazníka za rok}]$$

kde h je označení hodnocené napěťové hladiny (NN, VN nebo VVN),
 j je pořadové číslo události v hodnoceném období,
 n_j^h je celkový počet zákazníků přímo napájených z napěťové hladiny h postižených přerušením distribuce elektřiny dané kategorie v důsledku j -té události vzniklé napěťové hladině h i napěťových hladinách nadřazených napěťové hladině h ,
 N_s^h je celkový počet zákazníků přímo napájených z napěťové hladiny h ke konci předchozího kalendářního roku

Průměrná souhrnná doba trvání přerušení distribuce elektřiny u zákazníků na napěťové hladině h v hodnoceném období

$$SAIDI_h = \frac{\sum_j t_{sj}^h}{N_s^h} \quad [\text{celk. doba všech přerušení v min. u 1 zákazníka za rok}]$$

kde t_{sj}^h je součet všech dob trvání přerušení distribuce elektřiny (v důsledku j -té události vzniklé napěťové hladině h i napěťových hladinách nadřazených napěťové hladině h) u jednotlivých zákazníků přímo napájených z napěťové hladiny h , jimž byla přerušena dodávka elektřiny, stanovený jako:

$$t_{sj}^h = \sum_i t_{ji} \cdot n_{ji}^h$$

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_{ji}^h je počet zákazníků přímo napájených z napěťové hladiny h , jimž bylo způsobeno přerušení distribuce elektřiny dané kategorie v i -tém manipulačním kroku j -té události

Průměrná doba trvání jednoho přerušení distribuce elektřiny u zákazníků na napěťové hladině h v hodnoceném období

$$CAIDI_h = \frac{SAIDI_h}{SAIFI_h} \quad [\text{doba trvání v min. jednoho přerušení zákazníka}]$$

4.3 SYSTÉMOVÉ UKAZATELE NEPŘETRŽITOSTI DISTRIBUCE ELEKTŘINY [L1.2]

Průměrný počet přerušení distribuce elektřiny u zákazníků v soustavě v hodnoceném období

$$SAIFI_s = \frac{\sum_{h=NN, VN, VVN} \sum_j n_j^h}{N_s} \quad [\text{počet přerušení u 1 zákazníka za rok}]$$

kde N_s je celkový počet zákazníků v soustavě (na hladinách NN, VN, VVN) ke konci předchozího kalendářního roku

Průměrná souhrnná doba trvání přerušení distribuce elektřiny u zákazníků v soustavě v hodnoceném období

$$SAIDI_s = \frac{\sum_{h=NN, VN, VVN} \sum_j t_{sj}^h}{N_s} \quad [\text{celk. doba všech přerušení v min. u 1 zákazníka za rok}]$$

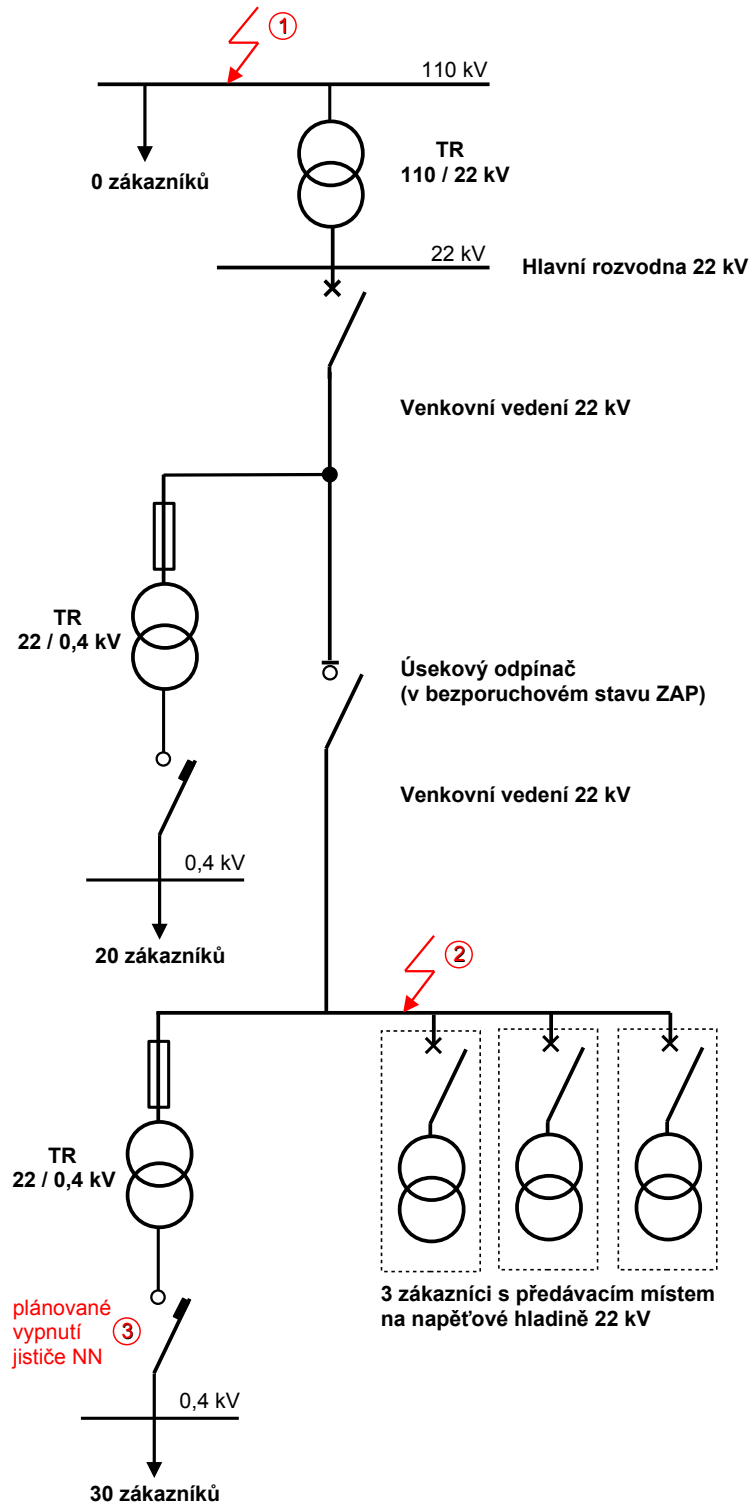
Průměrná doba trvání jednoho přerušení distribuce elektřiny u zákazníků v soustavě v hodnoceném období

$$CAIDI_s = \frac{SAIDI_s}{SAIFI_s} \quad [\text{doba trvání v min. jednoho přerušení zákazníka}]$$

4.4 PŘÍKLAD 1 - VÝPOČET UKAZATELŮ NEPŘETRŽITOSTI DISTRIBUCE ELEKTŘINY

4.4.1 Zadání příkladu

Stanovte celkové hladinové a systémové ukazatele nepřetržitosti distribuce elektřiny pro výšeč distribuční síť dle obr.1. V posuzované síti došlo během sledovaného období ke třem přerušením distribuce elektřiny.



Obr.1 Schéma posuzované sítě k příkladu 1

Zjednodušený záznam jednotlivých manipulací a počtu zákazníků s přerušenou distribucí elektřiny (až do plného obnovení distribuce elektřiny) v posuzované síti během sledovaného období (jednoho roku) uvádí následující tabulka.

Pořad. číslo události	Typ události	Napětí sítě [kV]	T ₀ [datum / as]	n ₁ [---]		T ₁ [datum /čas]	T ₂ [datum /čas]	n ₂ [---]		T ₃ [datum /čas]	T ₄ [datum /čas]	T _Z [datum /čas]	
				NN	VN			NN	VN				
1	Porucha s přerušením dodávky elektřiny ze sítě 110 kV	110	1.1.2013 10 ⁰⁰ hod.	50	3					1.1.2013 10 ⁰⁴ hod.			
2	Porucha uvedená dle jednotlivých manipulací:	22											
	- vypnutí výkonového vypínače v hlavní rozvodně 22 kV		1.3.2013 10 ⁰⁰ hod.	50	3								
	- vypnutí úsekového odpínače												
	- zapnutí výkonového vypínače v hlavní rozvodně 22 kV						1.3.2013 10 ¹⁰ hod.	30	3				
	- zapnutí úsekového odpínače po odstranění poruchy									1.3.2013 10 ⁵⁰ hod.			
3	Plánované vypnutí hlavního jističe v rozvaděči NN	0,4	1.9.2013 10 ⁰⁰ hod.	30	0					1.9.2013 11 ⁰⁰ hod.			

Poznámka: Význam jednotlivých veličin uvedených v předchozí tabulce lze nalézt v kapitole 3 Databáze událostí.

Počet událostí během sledovaného období: $j = 1 \dots 3$

Počty zákazníků:

- počet zákazníků zásobovaných z napěťové hladiny NN: $N_s^{NN} = 50$
- počet zákazníků zásobovaných z napěťové hladiny VN: $N_s^{VN} = 3$
- počet zákazníků zásobovaných z napěťové hladiny VVN: $N_s^{VVN} = 0$
- celkový počet zásobovaných zákazníků: $N_s = 53$

4.4.2 Řešení příkladu 1

Ukazatele nepřetržitosti distribuce elektřiny se stanovují pouze pro napěťové hladiny NN a VN, protože v posuzované síti není žádný zákazník připojený k hladině 110 kV. Při výpočtu ukazatelů nepřetržitosti distribuce elektřiny se vychází ze schématu posuzované sítě a z předchozí tabulky.

a) Stanovení hladinových (pro NN a VN) a systémového ukazatele nepřetržitosti distribuce elektřiny SAIFI

• SAIFI_{VN}

Při stanovení hladinového ukazatele SAIFI_{VN} respektujeme ty události v síti VN a 110 kV, při kterých dojde k přerušení distribuce elektřiny v síti VN během sledovaného období (jednoho roku):

- při události č.1 je přerušena distribuce elektřiny celkem 3 zákazníků připojeným k hladině VN
- při události č.2 je přerušena distribuce elektřiny celkem 3 zákazníků připojeným k hladině VN
- při události č.3 není přerušena distribuce elektřiny u zákazníků připojených k hladině VN

Průměrný počet přerušení distribuce elektřiny během sledovaného období jednoho roku připadající na jednoho zákazníka připojeného k napěťové hladině VN

$$SAIFI_{VN} = \frac{\sum_j n_j^{VN}}{N_s^{VN}} = \frac{n_1^{VN} + n_2^{VN}}{N_s^{VN}} = \frac{3 + 3}{3} = 2,00 \text{ [--- / rok / zákazník]}$$

kde n_1^{VN} (n_2^{VN}) je počet zákazníků na hladině VN, kterým je přerušena distribuce elektřiny při události č.1 (č.2)

- **SAIFI_{NN}**

Při stanovení hladinového ukazatele $SAIFI_{NN}$ respektujeme ty události v sítích NN, VN a 110 kV, při kterých dojde k přerušení distribuce elektřiny v síti NN během sledovaného období (jednoho roku):

- při události č.1 je přerušena distribuce elektřiny celkem 50 zákazníkům připojeným k hladině NN
- při události č.2 je přerušena distribuce elektřiny celkem 50 zákazníkům připojeným k hladině NN
- při události č.3 je přerušena distribuce elektřiny celkem 30 zákazníkům připojeným k hladině NN

$$SAIFI_{NN} = \frac{\sum_j n_j^{NN}}{N_s^{NN}} = \frac{n_1^{NN} + n_2^{NN} + n_3^{NN}}{N_s^{NN}} = \frac{50 + 50 + 30}{50} = 2,60 \text{ [--- / rok / zákazník]}$$

- **SAIFI_S**

Při stanovení systémového ukazatele $SAIFI_S$ vycházíme ze vzorce

$$SAIFI_S = \frac{\sum_{h=NN, VN} \sum_j n_j^h}{N_s} = \frac{\sum_j n_j^{NN} + \sum_j n_j^{VN}}{N_s^{NN} + N_s^{VN}}$$

$$SAIFI_S = \frac{n_1^{NN} + n_2^{NN} + n_3^{NN} + n_1^{VN} + n_2^{VN}}{N_s^{NN} + N_s^{VN}} = \frac{(50 + 50 + 30) + (3 + 3)}{50 + 3}$$

Poznámka: K předchozímu vztahu lze poznamenat, že událost č.3 nemá vliv na přerušení distribuce elektřiny na hladině VN.

$$SAIFI_S = 2,57 \text{ [--- / rok / zákazník]}$$

b) Stanovení hladinových (pro NN a VN) a systémového ukazatele nepřetržitosti distribuce elektřiny SAIDI

• **SAIDI_{VN}**

V předchozím bodě a) byl respektován počet událostí, při kterých dojde k přerušení distribuce elektřiny v síti VN během sledovaného období (jednoho roku) bez zřetele na dobu přerušení distribuce elektřiny. Pro stanovení ukazatele SAIDI_{VN} je nutné k jednotlivým událostem přiřadit dobu přerušení distribuce elektřiny u jednotlivých skupin zákazníků:

- při události č.1 je přerušena distribuce elektřiny celkem 3 zákazníkům připojeným k hladině VN po dobu 4 minut
- při události č.2 je přerušena distribuce elektřiny celkem 3 zákazníkům připojeným k hladině VN po dobu 50 minut
- při události č.3 není přerušena distribuce elektřiny u zákazníků připojených k hladině VN

Průměrná souhrnná doba trvání přerušení distribuce elektřiny během sledovaného období jednoho roku připadající na jednoho zákazníka připojeného k napěťové hladině VN

$$SAIDI_{VN} = \frac{\sum_j t_{sj}^{VN}}{N_s^{VN}} = \frac{t_{s1}^{VN} + t_{s2}^{VN}}{N_s^{VN}}$$

kde t_{s1}^{VN} (t_{s2}^{VN}) je součet všech dob trvání přerušení distribuce elektřiny u jednotlivých zákazníků v důsledku události č.1 (č.2)

$$SAIDI_{VN} = \frac{t_1 \cdot n_1^{VN} + t_2 \cdot n_2^{VN}}{N_s^{VN}} = \frac{4 \cdot 3 + 50 \cdot 3}{3} = 54 \text{ [min/rok/zákazník]}$$

• **SAIDI_{NN}**

Obdobně jako v předchozím:

- při události č.1 je přerušena distribuce elektřiny celkem 50 zákazníkům připojeným k hladině NN po dobu 4 minut
- při události č.2 je přerušena distribuce elektřiny celkem 50 zákazníkům připojeným k hladině NN po dobu 10 minut a 30 zákazníkům připojeným k hladině NN po dobu 40 minut
- při události č.3 je přerušena distribuce elektřiny celkem 30 zákazníkům připojeným k hladině NN po dobu 60 minut

$$SAIDI_{NN} = \frac{\sum_j t_{sj}^{NN}}{N_s^{NN}} = \frac{t_{s1}^{NN} + t_{s2}^{NN} + t_{s3}^{NN}}{N_s^{NN}}$$

$$SAIDI_{NN} = \frac{t_1 \cdot n_1^{NN} + t_{21} \cdot n_{21}^{NN} + t_{22} \cdot n_{22}^{NN} + t_3 \cdot n_3^{NN}}{N_s^{NN}}$$

$$SAIDI_{NN} = \frac{4 \cdot 50 + 10 \cdot 50 + 40 \cdot 30 + 60 \cdot 30}{50} = 74 \text{ [min/rok/zákazník]}$$

• **SAIDI_s**

Při stanovení systémového ukazatele SAIDI_s vycházíme ze vzorce

$$SAIDI_s = \frac{\sum_{h=NN, VN} \sum_j t_{sj}^h}{N_s}$$

$$SAIDI_s = \frac{t_{s1}^{VN} + t_{s2}^{VN} + t_{s1}^{NN} + t_{s2}^{NN} + t_{s3}^{NN}}{N_s^{VN} + N_s^{NN}}$$

$$SAIDI_s = \frac{4 \cdot 3 + 50 \cdot 3 + 4 \cdot 50 + (10 \cdot 50 + 40 \cdot 30) + 60 \cdot 30}{3 + 50}$$

$$SAIDI_s = 72,87 \text{ [min/rok/zákazník]}$$

c) Stanovení hladinových (pro NN i VN) a systémového ukazatele CAIDI

$$CAIDI_{VN} = \frac{SAIDI_{VN}}{SAIFI_{VN}} = \frac{54}{2,00} = 27,00 \text{ [min/přerušení]}$$

$$CAIDI_{NN} = \frac{SAIDI_{NN}}{SAIFI_{NN}} = \frac{74}{2,60} = 28,46 \text{ [min/přerušení]}$$

$$CAIDI_s = \frac{SAIDI_s}{SAIFI_s} = \frac{72,87}{2,57} = 28,40 \text{ [min/přerušení]}$$

4.4.3 Příklad 1 - shrnutí výsledků

Formát tabulky s přehledem vypočítaných ukazatelů nepřetržitosti distribuce elektřiny vychází z přílohy č.6 vyhlášky [L1.2].

Zahrnutá přerušení distribuce elektřiny	Průměrný počet přerušení distribuce elektřiny u zákazníka na napětové hladině			Průměrná souhrnná doba trvání přerušení distribuce elektřiny u zákazníka na napětové hladině			Průměrná doba trvání jednoho přerušení distribuce elektřiny u zákazníka na napětové hladině		
	NN	VN	VVN	NN	VN	VVN	NN	VN	VVN
	SAIFI _{NN}	SAIFI _{VN}	SAIFI _{VVN}	SAIDI _{NN}	SAIDI _{VN}	SAIDI _{VVN}	CAIDI _{NN}	CAIDI _{VN}	CAIDI _{VVN}
	[1/rok]			[min/rok]			[min]		
neplánovaná	2,00	2,00	-----	38	54	-----	19	27	-----
z toho poruchová za obvyklých povětrnostních podmínek			-----			-----			-----
z toho poruchová způsobená v důsledku zásahu nebo jednání třetí osoby			-----			-----			-----
z toho ostatní neplánovaná			-----			-----			-----
plánovaná	0,60	0	-----	36	0	-----	60	0	-----
Celkem - Hladinové ukazatele	2,60	2,00	-----	74	54	-----	28,46	27,00	-----
Celkem - Systémové ukazatele	2,57			72,87			28,40		

5 LITERATURA

- [L1.1] Zákon 458/2000 Sb. o podmínkách podnikání a o výkonu státní správy v energetických odvětvích a o změně některých zákonů (energetický zákon)
- [L1.2] Vyhláška ERÚ 540/2005 Sb. o kvalitě dodávek elektřiny a souvisejících služeb v elektroenergetice (vč. změny 41/2010 Sb.)
- [L1.3] Pravidla provozování distribučních soustav, Příloha 2: Metodika určování nepřetržitosti distribuce elektřiny a spolehlivosti prvků distribučních sítí. ČEZ Distribuce, listopad 2011.
- [L1.4] Tůma, J., Rusek, S., Martínek Z., Chemišinec, I., Goňo, R.: Spolehlivost v elektroenergetice, ISBN 80-239-6483-6
- [L1.5] ČSN EN 50160 ed. 3 (33 0122): Charakteristiky napětí elektrické energie dodávané z veřejné distribuční sítě
- [L1.6] PNE 33 3430-7: Charakteristiky napětí elektrické energie dodávané z veřejné distribuční sítě

6 PŘÍLOHA - SPOLEČNÉ ČÍSELNÍKY

Příloha obsahuje společné číselníky, které umožňují jednotné zadávání položek do databáze událostí (*viz kapitola 3 Databáze událostí*) a případně jednotné zadávání do databáze pro analýzu prvkové spolehlivosti (viz [L1.4]).

a) Identifikace LDS - formát kódu: X/Y

X - stávající kód nadřazené regionální DS

Kód X	Význam
10	ČEZ Distribuce
20	E.ON Distribuce
30	PRE Distribuce

Y - číslo licence LDS, udělené ERÚ

b) Typ události – kategorie přerušení (viz [L1.2])

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	vynucené
16	porucha mající původ v zařízení přenosové nebo distribuční soustavy provozovatele soustavy nebo jejím provozu za nepříznivých povětrnostních podmínek
2	plánovaná

c) Druh sítě podle způsobu provozu uzlu

Kód	Význam
1	Izolovaná
2	Kompenzovaná
3	Odporová
4	Kombinovaná
5	Účinně uzemněná

Poznámka: Kombinovaná síť je kompenzovaná síť VN, u které je při zemní poruše připojen paralelně ke zchášecí tlumivce odpor a zemní poruchy jsou vypínány působením ochrany.

d) Jmenovité napětí sítě, e) Jmenovité napětí zařízení

Kód	Hodnota [kV]
1	0,4
2	3
3	6
4	10
5	22
6	35
7	110

Poznámka: Pokud se plánovaná událost týká více napěťových hladin, pak se uvede nejvyšší napěťová hladina, v případě poruchových událostí se uvádí napětí sítě se zařízením postiženým poruchou.

f) Příčina události

Kód	Význam
1	<i>Příčiny před započetím provozu</i>
2	<i>Příčiny spjaté s provozem distribučního zařízení</i>
3	<i>Příčina daná dožitím nebo opotřebením</i>
4	<i>Příčina způsobená cizím vlivem</i>
5	<i>Porucha způsobená cizím elektrickým zařízením</i>
6	<i>Příčina způsobená přírodními vlivy</i>
7	<i>Příčina neobjasněna</i>
8	<i>Neplánované vypnutí</i>
9	<i>Plánované vypnutí</i>

g) Druh zařízení

Kód	Význam
1	<i>Venkovní vedení jednoduché</i>
2	<i>Venkovní vedení dvojité</i>
3	<i>Kabelové vedení silové</i>
4	<i>Kabelové vedení ostatní</i>
5	<i>Distribuční transformovna VN/NN</i>
6	<i>Transformovna VN/VN a spínací stanice VN</i>
7	<i>Transformovny a rozvodny VVN</i>
8	<i>Ostatní</i>

h) Poškozené zařízení

Kód	Význam
01	<i>Stožár</i>
02	<i>Vodič</i>
03	<i>Izolátor</i>
04	<i>Kabel</i>
05	<i>Kabelový soubor</i>
06	<i>Úsečník</i>
07	<i>Dálkově ovládaný úsečník</i>
08	<i>Vypínač výkonový</i>
09	<i>Recloser</i>
10	<i>Odpínač</i>
11	<i>Odpojovač</i>
12	<i>Transformátor VN/NN</i>
13	<i>Transformátor VN/VN</i>
14	<i>Transformátor 110 kV/VN</i>
15	<i>Přístrojový transformátor proudu, napětí</i>
16	<i>Svodič přepětí</i>
17	<i>Kompenzační tlumivka</i>
18	<i>Zařízení pro kompenzaci jalového proudu</i>
19	<i>Reaktor</i>
20	<i>Zařízení DŘT</i>
21	<i>Ochrany pro vedení a kabely</i>
22	<i>Ochrany pro transformátory</i>

i) 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	Dvojité nebo vícenásobné zemní spojení
14	Zemní spojení vymezené vypínáním
15	Zemní spojení vymezené indikátorem zemních poruch
16	Zemní spojení zmizelo při vymezování
19	Ostatní