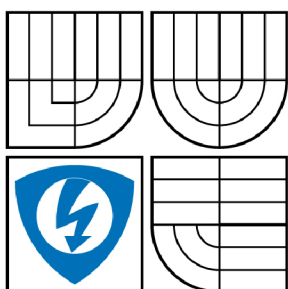


VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY



FAKULTA ELEKTROTECHNIKY A KOMUNIKAČNÍCH
TECHNOLOGIÍ

ÚSTAV ELEKTROENERGETIKY

FACULTY OF ELECTRICAL ENGINEERING AND COMMUNICATION
DEPARTMENT OF ELECTRICAL POWER ENGINEERING

VYHODNOCENÍ NÁKLADŮ NA PENALIZACE V ZADANÉ DISTRIBUČNÍ SÍTI

EVALUATION OF PENALIZATION COSTS CHARGED
IN A SPECIFIC POWER DISTRIBUTION NETWORK

DIPLOMOVÁ PRÁCE

MASTER'S THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Bc. JIŘÍ TĚŽKÝ

VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

doc. Ing. VLADIMÍR BLAŽEK, CSc.

BRNO 2008

Bibliografická citace práce:

TĚŽKÝ, J. Vyhodnocení nákladů na penalizace v zadané distribuční síti. Diplomová práce. Brno: Ústav elektroenergetiky FEKT VUT v Brně, 2007, 69 stran.

Prohlašuji, že jsem svou **diplomovou práci** vypracoval samostatně a použil jsem pouze podklady (literaturu, projekty, SW atd.) uvedené v příloženém seznamu.

Zároveň bych na tomto místě chtěl poděkovat Ing. Petru Skalovi, Ph.D. a doc. Ing. Vladimíru Blažkovi, CSc. za cenné rady a připomínky k mé práci, poskytnutou literaturu a svým rodičům za podporu během celé doby mého studia.

.....

ABSTRAKT

Důležitým kritériem pro posouzení ekonomické stability rozvojových zemí je jejich energetický systém. Jeho schopnost zásobovat elektrickou energií všechny odběratele v požadované kvalitě dodávky. Požadavky na poskytovanou elektrickou energii se můžou pro systémy jednotlivých zemí různit v určitých faktorech.

Spolehlivost elektroenergetického systému představuje významný parametr u všech elektrizačních soustav, hlavně v současné době, v prostředí liberalizovaného trhu. Každá země má systém standardů posouzení spolehlivosti, při jejichž překročení jsou udělovány penalizace. Velikost sumy a způsob udělení penalizací je pak stanovena podle systému jednotlivých zemí.

V mé práci jsem nejprve rozebíral systém elektroenergetického systému, jeho spolehlivost, řízení, organizační uspořádání apod. A to z drtivé většiny z hlediska České republiky. V práci jsou popsány základní dokumenty energetické legislativy, jak České republiky, tak Evropské unie. Pro přiblížení systémů standardů spolehlivosti dodávky elektrické energie, používaných v České republice, je v práci popsána vyhláška 540/2005 Sb. o dodávce elektřiny a souvisejících služeb v elektroenergetice. U nichž jsou také zmíněny náhrady za nedodržení stanovených standardů. V další části práce jsou popsány standardy pro udělování penalizací používaných v různých evropských státech. Jsou popsány standardy pro udělování penalizací za výpadky v dodávce elektrické energie, jejich monitorování, dělení a způsoby penalizování. Dále jsou zmíněny rozdíly mezi jednotlivými systémy různých evropských zemí.

V poslední části práce je analýza nákladů na penalizace v zadané distribuční síti. Zde jsem si nejprve analyzoval nejčastější příčiny poruch, při zvolení různých standardů penalizací. V další části jsem porovnával velikosti sumy penalizovaných vývodů, při zvolené změně standardů pro udělení penalizace. Abych mohl porovnat systémy limitů zvolených zemí, analyzoval jsem zadanou síť pro systém standardů jednotlivých zemí. Zvolené země byly Česká republika, Velká Británie a Španělsko. Po analýze jednotlivých zemí jsem výsledné hodnoty (grafy) porovnal mezi sebou. Další částí práce je vyhodnocení vývodů zadané distribuční sítě, na kterých byla udělena nejvyšší suma penalizace. Vývody s nejvyšší penalizací jsou vyhodnoceny pro každou zemi zvlášť a poté jsou porovnány s ostatními zeměmi. Nakonec je zde analýza příčin poruch u nejvíce penalizovaných vývodů u systému standardů používaného Českou republikou.

KLÍČOVÁ SLOVA: spolehlivost elektroenergetického systému;
standard dodávky elektrické energie;
analýza nákladů na penalizace;
příčiny poruch;
srovnání systému standardů;
vyhodnocení vývodů

ABSTRACT

Energy system is important for classification of flation of developing countries. Function of energy system is supply electric power of high quality for every customers in system. Requirements of quality are different for individual countries.

Reliability of electricity sector system is important parameter in every electricity systems. At the present time are the requirements of quality much higher, because of condition of liberalized market. Each country have different systems of standards of classification of reliability. Penalizations are assign to, when the systems of standards are overrun. Type of penalization is different for each countries.

In my work I looked on system of electricity sector system, its reliability, operating, and organization etc. In principle for Czech Republic. Basic documents of electric legislation are described in this work, it is described for Czech Republic and for European Union. Public notice No. 540/2005 Sb. is described. This public notice interpret laws about supplies of electricity and others services in electricity sector system in Czech Republic.

Penalizations are described in this public notice. Standards of penalizations are different for each European countries. Various monitoring of penalization are used. Also dividing of penalization is different for each country.

At the last part of my work I analyze costs of penalization in required distribution network. Most reason of failure cause are analyzed here. Size of costs of penalization are compared in this part of my work, for changes of standards in required distribution networks. Required countries are Czech Republic, Great Britain and Spain. These countries are compare with each other. I evaluate the worst outlets of required distribution network. The worst outlets are outlets with higher costs of penalizations. These worst outlet I compare for required countries and between each other. At the end of my work I analyze failure causes for the worst outlets in penalization system of Czech Republic.

KEY WORDS: reliability electricity sector system ;
 standard provision of supplies seat power control energy;
 cost analyses on penalization;
 failure cause;
 confrontation of system standards;
 evaluation of outlets

OBSAH

SEZNAM OBRÁZKŮ A GRAFŮ.....	11
SEZNAM TABULEK	12
1 ÚVOD	13
2 ELEKTROENERGETICÝ SYSTÉM (ES)	13
2.1 SPECIFIKA ES	13
2.2 ZAJIŠTĚNÍ POŽADOVANÉ KVALITY ELEKTRICKÉ ENERGIE.....	14
2.2.1 SPOLEHLIVOST DODÁVKY ELEKTRICKÉ ENERGIE	15
2.2.2 SPOLEHLIVOSTNÍ VLASTNOSTI A JEJICH HLAVNÍ UKAZATELE	16
2.3 ŘÍZENÍ ELEKTRIZAČNÍ SOUSTAVY	19
2.3.1 ŘÍZENÍ ROZVOJE ES	19
2.3.2 ŘÍZENÍ CHODU ES	19
2.3.3 ELEKTRIZAČNÍ SOUSTAVA ČESKÉ REPUBLIKY	20
3 ORGANIZAČNÍ USPOŘÁDÁNÍ ES	22
3.1 VERTIKÁLNĚ INTEGROVANÝ SYSTÉM.....	22
3.2 LIBERALIZACE ENERGETICKÉHO ODVĚTVÍ	23
3.3 TRH S ELEKTRICKOU ENERGIÍ V SOUČASNOSTI.....	24
4 ZÁKLADNÍ DOKUMENTY ENERGETICKÉ LEGISLATIVY	26
4.1 ZÁKLADNÍ DOKUMENTY ENERGETICKÉ LEGISLATIVY V EU.....	26
4.1.1 EVROPSKÁ ENERGETICKÁ CHARTA.....	26
4.1.2 BÍLÁ KNIHA	27
4.2 LEGISLATIVA ENERGETIKY V ČESKÉ REPUBLICE	27
5 TEORIE SPOLEHLIVOSTI.....	28
5.1 ZÁKLADNÍ POJMY A DEFINICE	28
5.2 EKONOMICKÉ ASPEKTY SPOLEHLIVOSTI.....	30
5.2.1 CENA	30
5.2.2 NÁKLADY NA ZAJIŠTĚNÍ SPOLEHLIVOSTI	31
6 DODÁVKY ELEKTRINY A SOUVISEJÍCÍ SLUŽBY V ELEKTROENERGETICE PODLE VYHLÁŠKY 540/2005 SB.	33
<i>(PŘI TVORBĚ TÉTO KAPITOLY JSEM VĚTŠINOU ČERPAL Z UŽITÉ LITERATURY Č. [2] A [3])</i>	33
6.1 JEDNOTLIVÉ STANDARDY	34
6.1.1 § 5 - STANDARD OBNOVY PŘENOSU NEBO DISTRIBUCE ELEKTRINY PO PORUŠE.....	34
6.1.2 § 6 - STANDARD DODRŽENÍ PLÁNOVANÉHO OMEZENÍ NEBO PŘERUŠENÍ DISTRIBUCE ELEKTRINY	34
6.1.3 § 7 - STANDARD VÝMĚNY POŠKOZENÉ POJISTKY	35
6.1.4 § 8 - STANDARD KVALITY ELEKTRINY	35
6.1.5 § 9 - STANDARD LHŮTY PRO VYŘÍZENÍ REKLAMACE KVALITY ELEKTRINY.....	35
6.1.6 § 10 - STANDARD LHŮTY PRO ODSTRANĚNÍ PŘÍČIN SNÍŽENÉ KVALITY ELEKTRINY	35

6.1.7 § 11 - STANDARD ZASÍLÁNÍ STANOVISKA K ŽÁDOSTI O PŘIPOJENÍ ZAŘÍZENÍ ŽADATELE K PŘENOSOVÉ NEBO DISTRIBUČNÍ SOUSTAVĚ	36
6.1.8 § 12 - STANDARD UMOŽNĚNÍ PŘENOSU NEBO DISTRIBUCE ELEKTŘINY	36
6.1.9 § 13 - STANDARD OBNOVY DISTRIBUCE ELEKTŘINY PO PŘERUŠENÍ DISTRIBUCE ELEKTŘINY	37
6.1.10 § 14 - STANDARD OBNOVY DISTRIBUCE ELEKTŘINY PO PŘERUŠENÍ DISTRIBUCE ELEKTŘINY NA ŽÁDOST DODAVATELE NEBO DODAVATELE SDRUŽENÉ SLUŽBY	37
6.2 NÁHRADY	37
7 POHLED DO EVROPY	38
<i>(PŘI TVORBĚ TÉTO KAPITOLY JSEM VĚTŠINOU ČERPAL Z UŽITÉ LITERATURY Č. [4])</i>	38
7.1 SLEDOVÁNÍ (MONITOROVÁNÍ) PŘERUŠENÍ.....	38
7.2 STANDARDS NEPŘETRŽITOSTI DODÁVKY NA ÚROVNI JEDNOTLIVÉHO ZÁKAZNÍKA A NÁHRADY	39
7.2.1 DLOUHÉ PŘERUŠENÍ DODÁVKY	40
7.2.2 VÍCENÁSOBNÉ PŘERUŠENÍ DODÁVKY	43
7.2.3 JEDNOTLIVÉ ZÁKAZNICKÉ STANDARDS SOUVISEJÍCÍ S PLÁNOVANÝM PŘERUŠENÍM	46
8 ANALÝZA NÁKLADŮ NA PENALIZACE V ZADANÉ DISTRIBUČNÍ SÍTI.....	46
8.1 PŘÍČINY PORUCH.....	46
8.2 POROVNÁNÍ NÁKLADŮ NA PENALIZACE PŘI ZMĚNĚ LIMITŮ STANOVENÝCH STANDARDŮ	51
8.3 ANALÝZA NÁKLADŮ NA PENALIZACE PRO SYSTÉM STANDARDŮ APLIKOVANÝ V ČESKÉ REPUBLICĚ.....	53
8.4 ANALÝZA NÁKLADŮ NA PENALIZACE PRO SYSTÉM STANDARDŮ APLIKOVANÝ VE ŠPANĚLSKU	55
8.5 ANALÝZA NÁKLADŮ NA PENALIZACE PRO SYSTÉM STANDARDŮ APLIKOVANÝ VE VELKÉ BRITÁNII	57
8.6 SROVNÁNÍ SYSTÉMU STANDARDŮ PRO UDĚLENÍ PENALIZACE POUŽÍVANÝCH V ČESKÉ REPUBLICĚ, ŠPANĚLSKU A VELKÉ BRITÁNII	59
8.7 VYHODNOCENÍ VÝVODŮ S NEJVĚTŠÍMI NÁKLADY NA PENALIZACE	61
8.8 ANALÝZA PŘÍČIN PORUCH U NEJHORŠÍCH VÝVODŮ PRO STANDARD APLIKOVANÝ V ČESKÉ REPUBLICĚ.....	64
9 ZÁVĚR.....	67
POUŽITÁ LITERATURA	69

SEZNAM OBRÁZKŮ A GRAFŮ

<i>Obrázek 2.2.1 Vanová křivka</i>	<i>18</i>
<i>Obrázek 2.3.1 Zobrazení toků energie na mezinárodních profilech za rok 2003</i>	<i>20</i>
<i>Obrázek 2.3.2 Schéma sítí vvn v České republice</i>	<i>21</i>
<i>Obrázek 3.1.1 Vertikálně-integrovaný systém.....</i>	<i>22</i>
<i>Obrázek 3.2.1 Liberalizovaný trh s elektrickou energií.....</i>	<i>23</i>
<i>Obrázek 3.3.1 Finanční toky</i>	<i>26</i>
<i>Obrázek 5.2.1 Činitelé při výběru dodavatele elektrické energie</i>	<i>31</i>
<i>Obrázek 5.2.2 Rozdělení zákazníků dle procesu rozhodování</i>	<i>31</i>
<i>Obrázek 5.2.3 Závislost financování nákladů na velikosti spolehlivosti.....</i>	<i>32</i>
<i>Graf 8.1.1 Příčiny poruchy u výpadků trvajících 4 hodiny a déle</i>	<i>47</i>
<i>Graf 8.1.2 Příčiny poruchy u výpadků trvajících 6 hodin a déle</i>	<i>48</i>
<i>Graf 8.1.3 Příčiny poruchy u výpadků trvajících 12 hodin a déle</i>	<i>48</i>
<i>Graf 8.1.4 Příčiny poruchy u výpadků trvajících 18 hodin a déle</i>	<i>49</i>
<i>Graf 8.1.5 Příčiny poruchy u výpadků trvajících 24 hodin a déle</i>	<i>50</i>
<i>Graf 8.2.1 Porovnání nákladů na penalizace při nastavování různých limitů standardů</i>	<i>52</i>
<i>Graf 8.3.1 Náklady na penalizace na všechny penalizované vývody pro standardy používané v České republice.....</i>	<i>54</i>
<i>Graf 8.3.2 Náklady na penalizace na všechny vývody pro standardy používané v České republice.....</i>	<i>55</i>
<i>Graf 8.4.1 Náklady na penalizace na všechny penalizované vývody pro standardy používané ve Španělsku.....</i>	<i>56</i>
<i>Graf 8.4.2 Náklady na penalizace na všechny vývody pro standardy používané ve Španělsku.....</i>	<i>57</i>
<i>Graf 8.5.1 Náklady na penalizace na všechny penalizované vývody pro standardy používané ve Velké Británii.....</i>	<i>58</i>
<i>Graf 8.5.2 Náklady na penalizace na všechny vývody pro standardy používané ve Velké Británii.....</i>	<i>59</i>
<i>Graf 8.6.1 Porovnání nákladů na penalizace pro systémy standardů používané v České republice, Španělsku a Velké Británii</i>	<i>60</i>
<i>Graf 8.7.1 Porovnání umístění nejvíce penalizovaných vývodů mezi Českou republikou a Velkou Británií.....</i>	<i>63</i>
<i>Graf 8.7.2 Porovnání umístění nejvíce penalizovaných vývodů mezi Českou republikou a Španělskem</i>	<i>63</i>
<i>Graf 8.7.3 Porovnání umístění nejvíce penalizovaných vývodů mezi Velkou Británií a Španělskem</i>	<i>64</i>
<i>Graf 8.8.2 Příčiny poruch u nejvíce penalizovaných vývodů.....</i>	<i>66</i>

SEZNAM TABULEK

<i>Tabulka 6.2.1 Lhůta pro možnost uplatnění náhrady škody</i>	<i>38</i>
<i>Tabulka 7.2.1 Dlouhodobé přerušení dodávky pro jednotlivé zákazníky.....</i>	<i>40</i>
<i>Tabulka 7.2.2 Souvislost standardů jednotlivých zákazníků – maximum trvání každého ročního neplánovaného přerušení</i>	<i>41</i>
<i>Tabulka 7.2.3 Souvislost standardů jednotlivých zákazníků – maximum ročního trvání neplánovaných přerušení</i>	<i>43</i>
<i>Tabulka 7.2.4 Vícenásobné přerušení dodávky.....</i>	<i>45</i>
<i>Tabulka 8.1.1 Kódy jednotlivých příčin</i>	<i>47</i>
<i>Tabulka 8.1.2 Nejčastěji se vyskytující příčiny poruchy u výpadků trvajících 4 hodiny a déle</i>	<i>47</i>
<i>Tabulka 8.1.3 Nejčastěji se vyskytující příčiny poruchy u výpadků trvajících 6 hodin a déle.....</i>	<i>48</i>
<i>Tabulka 8.1.4 Nejčastěji se vyskytující příčiny poruchy u výpadků trvajících 12 hodin a déle.....</i>	<i>49</i>
<i>Tabulka 8.1.5 Nejčastěji se vyskytující příčiny poruchy u výpadků trvajících 18 hodin a déle.....</i>	<i>49</i>
<i>Tabulka 8.1.6 Nejčastěji se vyskytující příčiny poruchy u výpadků trvajících 24 hodin a déle.....</i>	<i>50</i>
<i>Tabulka 8.7.1 Vývody s nejvyššími náklady na penalizace pro jednotlivé analyzované země.....</i>	<i>61</i>
<i>Tabulka 8.7.2 Seřazení nejhorších vývodů u systému ČR a k nim přiřazené odpovídající umístění nejhorších vývodů u systému Británie a Španělska.....</i>	<i>62</i>
<i>Tabulka 8.8.1 Kódy jednotlivých příčin poruch.....</i>	<i>64</i>
<i>Tabulka 8.8.2 Příčiny poruch u nejvíce penalizovaných vývodů</i>	<i>65</i>
<i>Tabulka 8.8.3 Kódy příčin.....</i>	<i>66</i>

1 ÚVOD

Minimálně dobrý stav energetického systému je předpokladem a nezbytností každé státní ekonomiky. Podstatným způsobem vytváří úroveň života nejen jednotlivců, ale i celé společnosti. Tato skutečnost projevuje potřebu na poskytovanou dodávku elektrické energie, jak v její kvalitě, tak ve spolehlivosti.

Významný parametr pro hodnocení elektrizační soustavy a její činnosti, byla ve všech etapách jejího rozvoje spolehlivost elektroenergetického systému a jeho prvků. V současné době, v prostředí liberalizovaného trhu význam spolehlivosti ještě více stoupá. Podílejí se na ni nezávislí účastníci technologického procesu výroba-přenos a distribuce-odběratel, a tedy vzájemné vztahy těchto účastníků jsou předmětem smluvních závazků, jejichž plnění je prováděno ekonomickou cestou.

Řešení spolehlivosti dodávek elektrické energie je globálního charakteru a ze strany světového vývoje zásobování elektrickou energií je závislá na:

- růstu populace a úrovni životního standardu v rozvojových zemích,
- růstu spotřeby primárních energetických zdrojů (nejvíce vyčerpatelných),
- zvyšujícím se vlivu na životní prostředí a respektováním udržitelného chodu společnosti,
- věci, že zdroje energie mohou být politickým a společenským problémem v jistých místech na světě.

2 ELEKTROENERGETICÝ SYSTÉM (ES)

2.1 Specifika ES

Při popisování elektrizační soustavy (zahrnující výrobní zdroje elektrické energie a tepla, přenosovou a distribuční soustavu a zařízení pro konečnou spotřebu elektrické energie a tepla), ji chápeme jako dynamický systém tj. systém, v němž okamžitá hodnota stavových veličin závisí na okamžitých hodnotách řízení a na tzv. stavu systému v daném okamžiku.

Pod pojmem stav systému rozumíme soubor stavových veličin systému, který v sobě zahrnuje i informace o proběhlých stavech systému.

Základním provozním stavem systému je rovnovážný stav, který je charakterizován neměnností stavových veličin systému. Rovnovážným stavem ES je její ustálený chod. V ustáleném chodu ES jsou základní provozní parametry konstantní, čili nemění se.

Při jakémkoliv změně provozních parametrů se ustálený chod narušuje a vzniká přechodný děj, po němž soustava přejde do nového ustáleného chodu, nebo při velké změně parametrů dojde k narušení stability chodu ES.

Ustálený chod ES popisujeme soustavou algebraických nelineárních rovnic, přechodné jevy (v souvislosti s rychlostí jevů) potom pomocí parciálních diferenciálních rovnic.

Pokud se týká soustavy zásobování elektrickou energií a teplem, ta zahrnuje vlastně dvě dílčí soustavy, a sice zajišťující výrobu a dodávku elektrické energie (elektrizační soustava) a tepla (soustava zásobování teplem). Elektrizační soustava a soustavy zásobování teplem mají v řadě případů stejnou výrobní základnu a proto vazby mezi oběma soustavami jsou velmi silné.

Elektrizační soustava představuje dílčí soustavu energetického hospodářství a jejím úkolem je dodávka požadovaného množství elektrické energie odběratelům, v požadovaném množství a dohodnuté kvalitě, v požadovaném čase a s minimálními dopady na životní prostředí. Nákladovost výroby je další význačnou podmínkou, protože její minimalizace nákladů umožňuje uspět v konkurenci dalších výrobců.

Celkový úkol tedy můžeme rozčlenit:

- zajištění dostatečného množství elektrické energie v požadovaném čase,
- zajištění stanovené kvality elektrické energie,
- zajištění spolehlivosti dodávky elektrické energie,
- minimalizace nákladů při výrobě a dodávce elektrické energie
- minimalizace vlivů na životní prostředí.

Zajištění dostatečného množství elektrické energie je v první řadě závislé na přesnosti odhadů potřeb energie a správné bilance výkonů a energie v ES, a to hlavně při plánování jejího rozvoje a při přípravě jejího provozu.

Aby byla zajištěna dodávka potřebného množství elektrické energie, musí být zajištěno, že maximální výkon zdrojů ES je větší než maximální výkon odebíraný elektrospotřebiči včetně ztrát, a to v každém okamžiku. Vede to k požadavku vytváření jistého rezervního výkonu v ES. Musí být splněny vztahy (2.1) a (2.2):

$$P_{\max} = P_{z_{\max}} + P_r \quad (2.1)$$

$$A_{\max} = A_z + A_r \quad (2.2)$$

-kde: P_{\max} je maximální výkon všech zdrojů ES [MW]

$P_{z_{\max}}$ je maximum zátěže ES [MW]

P_r je záložní výkon [MW]

A je energie, která je obdobně značená jako výkon.

2.2 Zajištění požadované kvality elektrické energie

Kvalita elektrické energie je určována hodnotami provozních parametrů těch uzlů ES, ze kterých jsou napájeni odběratelé elektrické energie.

Hlavními provozními parametry, podle kterých je posuzována kvalita elektrické energie, jsou kmitočet a napětí. Dalšími určujícími provozními parametry jsou podíl vyšších harmonických v křivce napětí a symetričnost napětí. Aby byla zajištěna požadovaná kvalita dodávané elektrické energie, musíme regulovat jak kmitočet ES, tak i napětí ve vybraných uzlech. Jsou proto stanoveny meze přípustných hodnot kmitočtu i napětí.

Kmitočet je kvalitativní parametr celosystémový, při ustáleném chodu ES je ve všech místech soustavy stejný. Napětí není celosystémový parametr, může mít v různých bodech různou velikost a kvalita elektrické energie je určována optimální velikostí napětí uzlů ES, ze kterých jsou napájeni spotřebitelé.

Kmitočet sítě:

Jmenovitý kmitočet napájecího napětí je 50 Hz. Střední hodnota kmitočtu základní harmonické musí být v následujících mezích:

u systémů se synchronním připojením k propojenému systému UCTE

50 Hz \pm 1 % (tj. 49,5 ... 50,5 Hz) během 99,5 % roku
50 Hz + 4 %, - 6 % (tj. 42,5 ... 57,5 Hz) po 100 % času

u systémů bez synchronního připojení k propojenému systému (ti. ostrovní napájecí systémy)

50 Hz \pm 2 % (tj. 49 ... 51 Hz) během 99,5 % roku
50 Hz \pm 15 % (tj. 42,5 ... 57,5 Hz) po 100 % času

Velikost napětí:

Velikost napájecího napětí je udávána jmenovitým napětím sítě.

Normalizovaná jmenovitá napětí udává norma ČSN IEC 38 - Normalizovaná napětí IEC

Sítě nn - pro trojfázové čtyřvodičové sítě

$U_n = 230$ V mezi fázovým a středním vodičem

$U_n = 400$ V mezi fázovými vodiči

Sítě vn – pro trojfázové sítě – s kmitočtem 50 Hz

$U_n = 3; 6; 10; 22$ s 35 kV

Sítě vvn

$U_n = 110$ kV

Napětí v uzlech přenosové soustavy

400 kV \pm 5%; 220 kV \pm 10%; 110 kV \pm 10%

2.2.1 Spolehlivost dodávky elektrické energie

Pro spolehlivost dodávky elektrické energie jsou směrodatné přerušení dodávky elektrické energie a nepřijatelné snížení její kvality. Příčiny, vedoucí k přerušení dodávky, nebo snížení kvality, mají charakter náhodných jevů. Jsou způsobovány např. poruchami v ES, nesprávnou predikcí potřebného elektrického výkonu a energie při přípravě provozu, živelnými pohromami majícími vliv na výkony elektráren apod.

Proto se pro výpočty a analýzy spolehlivosti dodávek elektrické energie využívají metody teorie pravděpodobnosti. Při tom je nutné respektovat skutečnosti, které spolehlivost dodávky ovlivňují příznivě. Do této skupiny můžeme zařadit: teplou zimu, teplé počasí přesahující dlouhodobý teplotní průměr v daném ročním období, zkrácení doby oprav výrobních bloků atp.

Při oceňování ztrát, vznikajících v důsledku přerušení dodávky elektrické energie, přihlížíme i k různé citlivosti odběratelů na dobu přerušení dodávky. Podle tohoto hlediska rozdělujeme odběratele do několika charakteristických skupin:

- Do první skupiny zahrnujeme odběratele, u kterých vzniklá škoda závisí pouze na velikosti doby přerušení dodávky. U těchto odběratelů jsou ztráty spojeny s nevyrobením určitého množství produkce a jsou proto přímo úměrné množství nedodané energie, při dané době přerušení napájení jsou úměrné odebíranému výkonu.
- Druhá skupina je představována odběrateli, u kterých vzniklá škoda nezávisí jenom na množství nevyrobené produkce po dobu přerušení napájení, ale hlavně je způsobena narušením technologického procesu. Pro opětovné zahájení technologického procesu je potřeba určité doby a vzniklá škoda, je vázána i na délku tohoto období.

- Třetí skupina odběratelů je tvořena takovými technologiemi odběru elektrické energie, u nichž mimo škod vzniklých důsledkem narušení technologického procesu dochází ještě ke zničení produkce.
- Čtvrtá skupina je složena z odběratelů, u nichž při přerušení napájení může dojít k poškození technologického zařízení. V této skupině jsou potom ztráty mimořádně velké, závislé na době trvání opravy, eventuálně výměny zařízení.

Mimo uvedené čtyři skupiny jsou odběratelé, u kterých přerušení napájení je nepřijatelné z technologických příčin (např. nebezpečí výbuchu), dále nemocnice, doprava, důležité služby. Přerušení dodávky elektrické energie u těchto odběratelů je jistěto jednak opatřeními u dodavatele, jednak zařízeními u odběratele.

Výpočty spolehlivosti se provádějí například při stanovování optimální výkonové rezervy v různých obdobích a v závislosti na ceně elektrické energie na trhu energie, při volbě schématu elektrických sítí a elektrické části elektráren, při zpracování speciálních schémat pro objekty vyžadující zvýšenou spolehlivost dodávky atp.

2.2.2 Spolehlivostní vlastnosti a jejich hlavní ukazatelé

Hlavním kritériem bezporuchovosti neopravovaných výrobků je pravděpodobnost jejich bezporuchového provozu a z ní odvozené veličiny: pravděpodobnost poruchy, hustota poruch, intenzita poruch a střední doba bezporuchového provozu. Bezporuchovost opravovaných výrobků se měří jinými veličinami.

Bezporuchovost objektů zpravidla sledujeme v závislosti na čase. Někdy lze bezporuchovost sledovat v závislosti na jiné veličině než je čas (např. počet sepnutí u vypínače). Budeme předpokládat, že objekt může být buď ve stavu bezporuchového provozu nebo ve stavu poruchy a že přechod mezi těmito dvěma stavy je okamžitý.

Pravděpodobnost bezporuchového provozu objektu v časovém intervalu od 0 do t je pravděpodobnost, že v tomto časovém intervalu porucha objektu nenastane.

$$R(t) = P(\xi > t) \quad (2.3)$$

kde ξ je náhodná veličina (doba poruchy)

Pravděpodobnost poruchy objektu je pravděpodobnost, že v daném časovém intervalu porucha nastane.

$$Q(t) = P(\xi \leq t) = 1 - R(t) \quad (2.4)$$

$R(t)$ je nerostoucí funkce času, $Q(t)$ je neklesající funkce času. Obě veličiny jsou kladná bezrozměrná čísla nejvýše rovna jedné. Většinou předpokládáme, že $R(0) = 1$, $R(\infty) = 0$.

Hustota pravděpodobnosti poruchy (hustota poruch) příslušná k distribuční funkci $Q(t)$ je dána vztahem:

$$f(t) = \frac{dQ(t)}{dt} = -\frac{dR(t)}{dt} \quad (2.5)$$

Nejčastěji se bezporuchovost neopravovaného prvku udává intenzitou poruch definovanou jako poměr hustoty pravděpodobnosti poruchy a pravděpodobnosti bezporuchového provozu.

$$\lambda(t) = \frac{f(t)}{R(t)} \quad (2.6)$$

Veličiny $f(t)$ a $\lambda(t)$ mají rozměr čas^{-1} , obvykle se udávají v jednotkách h^{-1} nebo rok^{-1} .

Střední doba bezporuchového provozu, která je pro neobnovované objekty rovna střední době do poruchy, se definuje jako střední hodnota E náhodné veličiny doby poruchy ξ .

$$m = E(\xi) = \int_0^{\infty} t f(t) dt \quad (2.7)$$

Hodnota m je integrální hodnota, vyjadřuje bezporuchovost jediným údajem. Obvykle se uvádí v h . Po dosazení 2.5 do 2.7 a po integraci „per partes“ dostaneme lepší tvar pro m :

$$m = \int_0^{\infty} R(t) dt \quad (2.8)$$

Střední hodnota E náhodné veličiny ξ doplníme ještě rozptylem D náhodné doby poruchy ξ :

$$D(\xi) = E\left\langle [\xi - E(\xi)]^2 \right\rangle = \int_0^{\infty} (t - m)^2 f(t) dt \quad (2.9)$$

taky:

$$D(\xi) = E(\xi)^2 - E^2(\xi) = \int_0^{\infty} t^2 f(t) dt - m^2 \quad (2.10)$$

Zavedením $R(t)$, je možno odvodit vztah:

$$D(\xi) = 2 \int_0^{\infty} t R(t) dt - m^2 \quad (2.11)$$

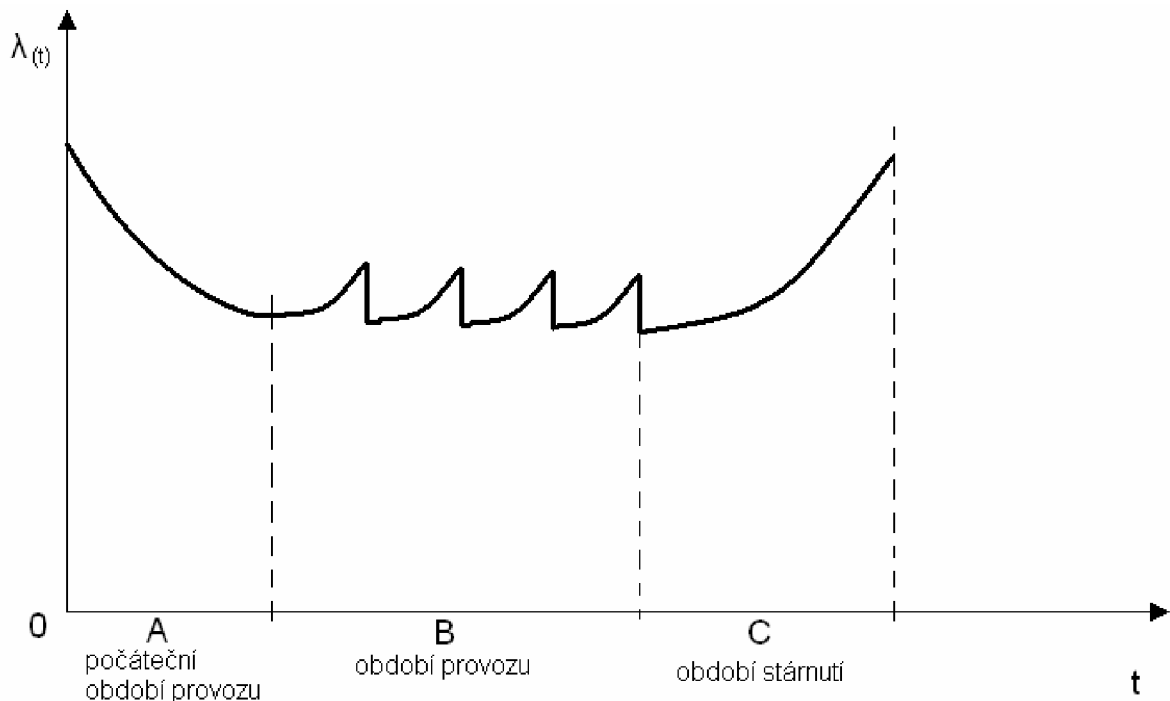
Směrodatná odchylka δ , rovna střední kvadratické odchylce náhodné doby poruchy ζ od její střední hodnoty m , se definuje jako odmocnina rozptylu:

$$\sigma(\xi) = +\sqrt{D(\xi)} \quad (2.12)$$

Gamaprocentní život T_γ je doba, za kterou pravděpodobnost bezporuchového provozu objektu dosáhne hodnotu γ . Pro něho vztah:

$$R(T_\gamma) = \gamma \quad (2.13)$$

Pro posouzení bezporuchovosti je nejnáročnější časový průběh intenzity poruch $\lambda(t)$ – více obrázek 2.2.1 (čerpáno z užité literatury [1]).



Obrázek 2.2.1 Vanová křivka

Vanová křivka se obvykle dělí na tři úseky (A,B,C):

- v prvním úseku (A) křivka intenzity poruch klesá. Odpovídající časový interval se nazývá období časných poruch nebo období počátečního provozu výrobku. Příčinou zvětšení intenzity poruch v tomto období jsou poruchy způsobené chybami při návrhu nebo při výrobě.
- v druhém úseku (B) je křivka intenzity poruch přibližně rovnoběžná s osou času, intenzita poruch je přibližně konstantní. Poruchy v tomto období jsou náhodné, vznikají bez zjevných příčin. Časový interval se nazývá období normálního využívání.
- ve třetím úseku (C) křivka intenzity poruch stoupá. Projevují se již poruchy „dožíváním“ výrobku. Časový interval se nazývá období poruch dožitím.

2.3 Řízení elektrizační soustavy

Plnění úloh elektrizační soustavy si vyžaduje cílevědomé řízení, které je vždy jednoznačně definováno v Dispečerském řádu. Uskutečňuje se pro několik územní a v časových etapách. Časové etapy se mohou rozdělit do dvou zásadních úrovní, které na sebe úzce navazují a vzájemně se ovlivňují. Jedná se o řízení rozvoje ES a řízení chodu ES.

2.3.1 Řízení rozvoje ES

Představuje nejdůležitější časovou etapu hospodářského řízení ES. Neboť vzhledem k časové náročnosti přípravy a výstavby energetických děl, se v této etapě rozhodujícím způsobem ovlivňuje budoucí provozní úroveň ES. A také její schopnost plnit úlohy, které se od ní očekávají pro zajištění rozvoje národního hospodářství.

Časovou hierarchii při řízení rozvoje ES (stejně tak ostatních energetických systémů) můžeme rozdělit na následující etapy: analýza současného stavu a minulého vývoje, vypracování prognózy vývoje v několika scénářích, volba optimální varianty rozvoje a její rozpracování (včetně ekonomického a ekologického hodnocení) do postupů její realizace.

Vzhledem k dlouhým dobám výstavby velkých energetických zařízení, se sestavují dlouhodobé prognózy rozvoje ES. V roce 2004 byla vládou České republiky schválena Státní energetická koncepce do roku 2030 a na ní navazují krátkodobé prognózy rozvoje elektrizační soustavy, které se zpracovávají na období 10 - 20 let.

Řízení rozvoje ES zahrnuje volbu optimální struktury ES, tj. volbu optimální struktury ES, včetně stanovení podílu jednotlivých zdrojů energie, schématu rozvodných soustav, pokrytí proměnné části diagramu zatížení ES při respektování dynamiky změn jeho charakteru, volbu rezervy elektrárenských a teplárenských výkonů a volbu druhu a rozmístění prostředků pro řízení chodu ES v normálních a havarijních provozních stavech.

2.3.2 Řízení chodu ES

Řízení chodu realizujeme působením na provoz soustavy při zadané struktuře řízení a řídicích částí ES. Řídí se zásahy do schémat zapojení ES, havarijní provozní stavy ES včetně zahraniční spolupráce, zpracování a přenos informací, prostředky pro automatické řízení provozu, zvláště při havarijních stavech.

Operativním hospodářským řízením zajišťujeme řízení chodu ES, jehož součástí je též dispečerské řízení. Složka operativního hospodářského řízení zajišťuje řízení nepřetržitého technologického procesu v ES. Technologické zvláštnosti výroby, přenosu a užití elektrické energie způsobují odlišný její charakter ve srovnání s ostatními výrobními soustavami.

- Z prvé, je to neskladovatelnost elektrické energie. Elektrickou energii nelze ve větší míře akumulovat a proto v každém časovém okamžiku se její výroba prakticky rovná spotřebě.
- Za druhé, je to velmi rychlý průběh přechodných jevů v ES (vlnové procesy tisíce a milionty sekund, přechodné elektromagnetické a elektromechanické jevy zlomky, nebo celé sekundy).
- Za třetí, výroba elektrické energie probíhá v paralelně pracujících zařízeních, rozmístěných o sebe ve velkých vzdálenostech.

Po uvedení technologických specifik se kladou velké nároky na organizaci řízení výroby a rozvodu elektrické energie. Které může zajistit pouze dokonalá organizace, dokonalá technická zařízení a perfektně připravené kolektivy pracovníků.

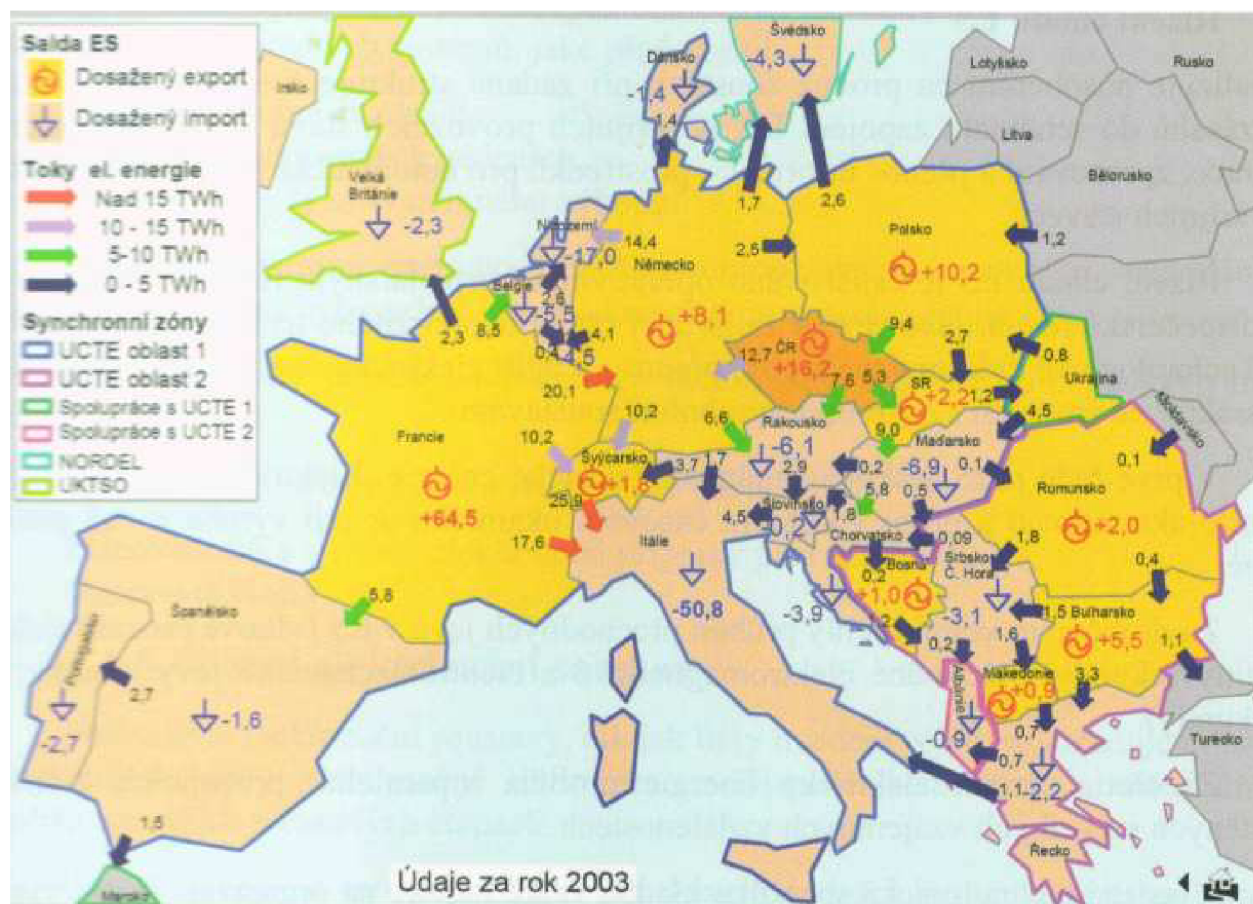
Dispečerské řízení je realizováno:

- v krátkodobé přípravě provozu (týdenní příprava provozu, denní příprava provozu), v částech pro zdroje, sítě a zahraniční spolupráci
- v operativním řízení provozu (ve stejném členění a doplněno o opatřeními v případě výpadků)
- v technickém hodnocení provozu

2.3.3 Elektrizční soustava České republiky

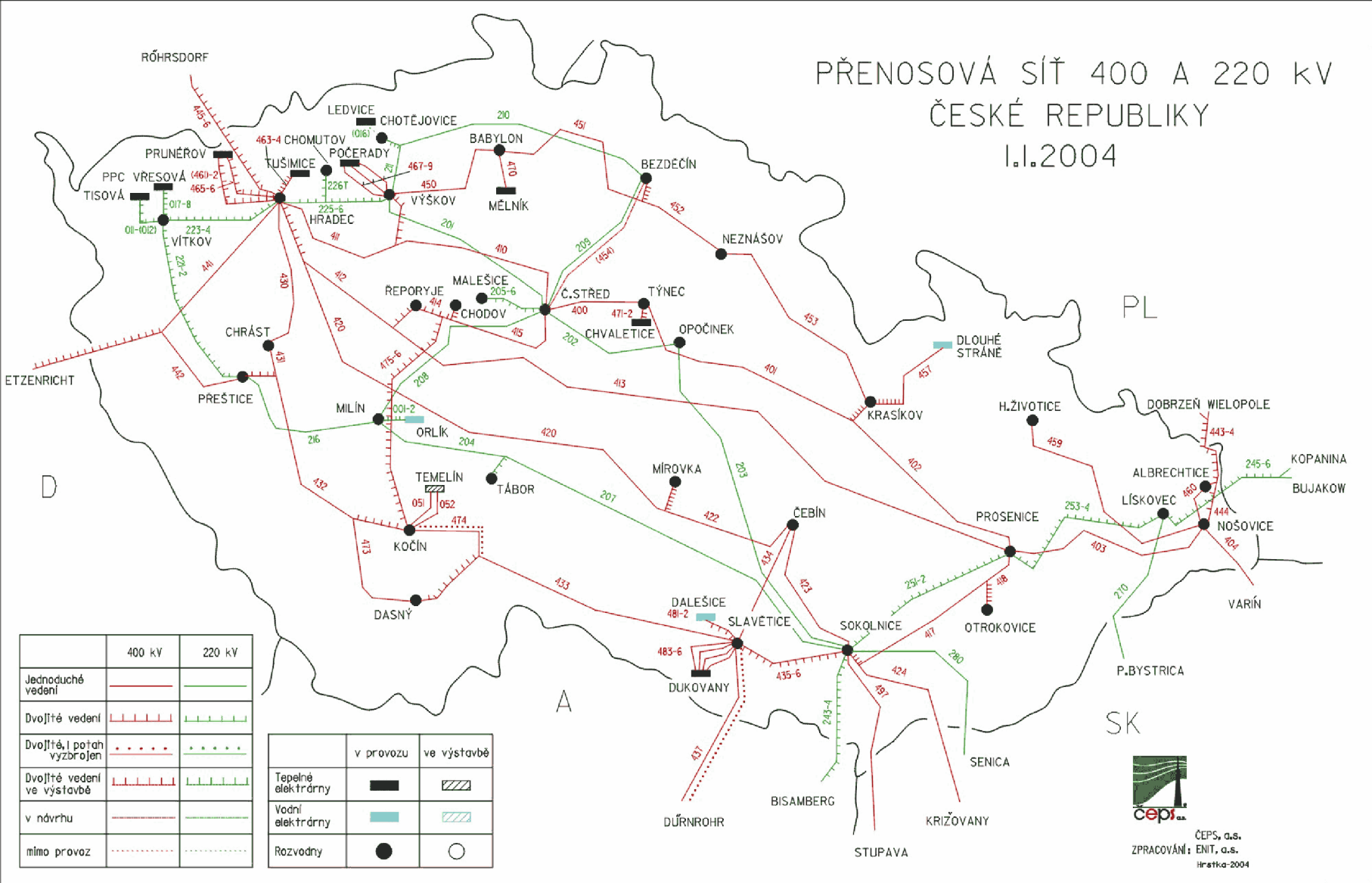
Elektrizční soustava České republiky je díky své geografické poloze v centru Evropy **intenzivně** napojena na soustavu UCTE (Union for the Coordination of Transmission of Electricity) a je provozována s význačnou mezinárodní spoluprací. Spolupracuje s pěti elektrizčními soustavami ve čtyřech sousedních státech (Vattenfall, E.ON, Verbund, SEPS a PSE) a to prostřednictvím 10 přenosových vedení 400 kV a 6 přenosových vedení 220 kV.

Struktura soustavy UCTE je znázorněna na obrázku 2.3.1 (čerpáno z užití literatury [1]) a schéma přenosových sítí vvn je na obrázku 2.3.2. (čerpáno z užití literatury [5]).



Obrázek 2.3.1 Zobrazení toků energie na mezinárodních profilech za rok 2003

PŘENOSOVÁ SÍŤ 400 A 220 kV ČESKÉ REPUBLIKY I.I.2004



Obrázek 2.3.2 Schéma síť vn v České republice

	400 kV	220 kV
Jednoduché vedení	—	—
Dvojitě vedení	—+—	—+—
Dvojitě, I potah vyzbrojen	—+—+—	—+—+—
Dvojitě vedení ve výstavbě	—+—+—	—+—+—
v návrhu	—+—+—	—+—+—
mimo provoz	—+—+—	—+—+—

	v provozu	ve výstavbě
Tepelné elektrárny	■	▨
Vodní elektrárny	■	▨
Rozvodny	●	○



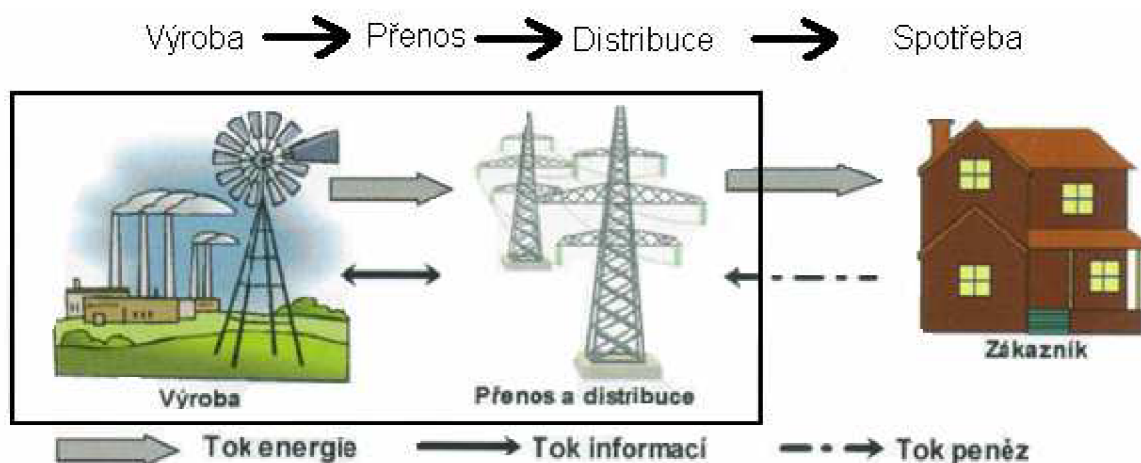
3 ORGANIZAČNÍ USPOŘÁDÁNÍ ES

3.1 Vertikálně integrovaný systém

Elektrická energie je základem národního hospodářství každého státu. Díky její nenahraditelnosti v konečném užití (domácí spotřebiče, informační a telekomunikační zařízení, řada aplikací v průmyslu) její spotřeba stále roste. Proto se stává v poslední době, více než kdy jindy, díky otevírání trhu s elektřinou, otázka spolehlivosti dodávek elektrické energie součástí jak odborných tak i ekonomických diskusí v jednotlivých státech.

Odvětví zabývající se přeměnami energie, jejím transportem, distribucí a užitím elektrické energie se nazývá elektroenergetika.

V celé Evropě, před začátkem liberalizace na počátku 90. let, byla spolehlivost dodávek v dané geografické oblasti, zajišťována jedinou, vertikálně integrovanou společností, zahrnující všechny oblasti elektroenergetiky, od výroby, přes přenos až po distribuci elektrické energie viz. Obrázek 3.1.1 (čerpáno z užití literatury [1]).



Obrázek 3.1.1 Vertikálně-integrovaný systém

Charakteristické znaky vertikálně integrovaného systému je možné shrnout:

- centralizace společnosti, zabývající se technologií přeměn - transportu - distribuce a užití elektrické energie, a jejího řízení
- maximalizace technických parametrů
- jeden, nebo maximálně dva produkty společnosti
- neexistence konkurence
- jednotná cenová politika

Právní a finanční dohled byl vykonáván státem, který řídil míru výnosnosti vynaložené investice, a také zabezpečoval investování finančních prostředků do zařízení pro trvalou a spolehlivou dodávku elektrické energie nejenom v daném období, ale i ve výhledu do budoucna.

Pro zákazníka to sice znamenalo větší míru jistoty v zabezpečení dodávek elektrické energie, ale na druhou stranu nesl v ceně elektrické energie investice této společnosti, ať už byly nutné či ne.

Snahy a požadavky velkých odběratelů, kteří v zájmu využití výhod plynoucích z rozdílu cen usilovali o možnost přístupu také k jiným energetickým podnikům než jen ke svému "legálnímu"

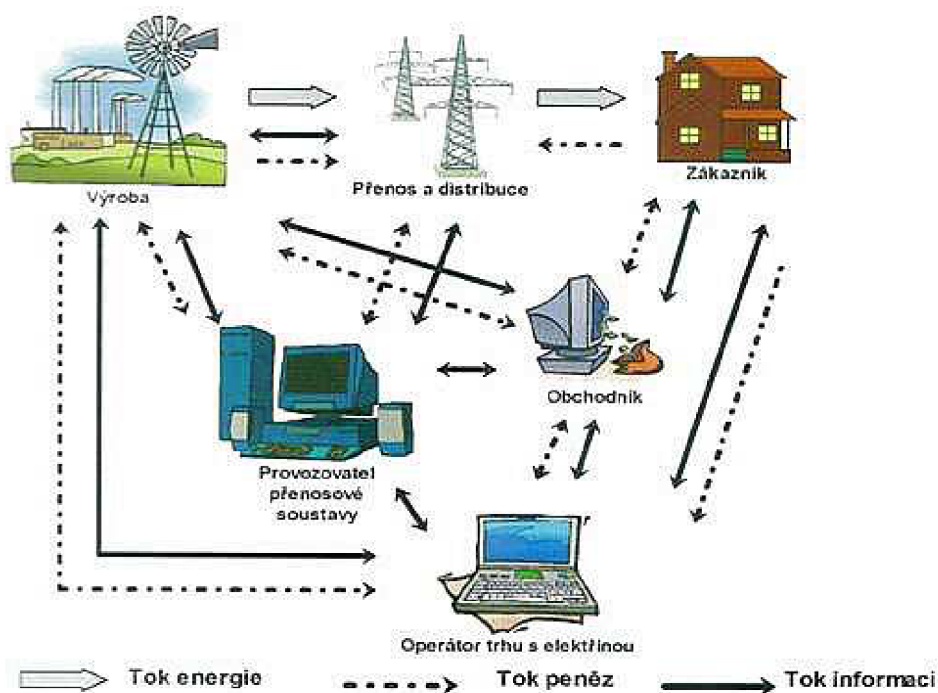
dodavateli, vedla v průmyslově vyspělých zemích ke změně přístupu od stávajícího vertikálně-integrovaného modelu elektroenergetiky směrem k liberalizaci a tedy otevření konkurenčního trhu. K tomu přispěl i vývoj a stavba malých kogeneračních elektráren, bloků s paroplynovým cyklem, a dalších moderních zdrojů umístěných v místě spotřeby. A schopných ve výrobě elektřiny konkurovat velkým elektrárnám dodávajícím elektřinu do propojené sítě dále od místa spotřeby.

3.2 Liberalizace energetického odvětví

Charakteristické znaky liberalizovaného energetického odvětví je možné vyjádřit následujícími podmínkami a skutečnostmi:

- existencí legislativy, umožňující podnikání v energetice
- uskutečnění privatizace v sektoru energetiky
- vytvoření konkurenčního prostředí, podnikové strategie jsou zaměřeny na strategie odbytu,
- existence nových informačních technologií
- uplatnění marketingu, zákaznické modely chování energetické společnosti
- potřeba průhlednosti trhu energie, průhlednost toku financí

Liberalizace odvětví vedla k rozšíření trhu s elektrickou energií o další subjekty viz. Obrázek 3.2.1 (čerpáno z užití literatury [1]), které si konkurují na trhu s elektrickou energií a zároveň nesou všechny investiční rizika.



Obrázek 3.2.1 Liberalizovaný trh s elektrickou energií

Protože však deregulovaný systém řízení nenutí jednotlivé provozovatele a účastníky na trhu s elektrickou energií bezprostředně k investicím do energetických zdrojů a do přenosových vedení. Vzniká obava, zda zrušení státní regulace a privatizace energetického sektoru, nepovede k menším investicím do výstavby a udržování zařízení a také k většímu přetížení soustavy v rámci vzrůstu dálkových přenosů energie. To všechno může vést ve svých důsledcích ke snížení

spolehlivosti dodávek elektrické energie a na odběratele by se tak přeneslo riziko, dotýkající se i spolehlivosti dodávky elektrické energie.

V druhé polovině devadesátých let Evropská unie rozhodla o liberalizaci trhů elektřiny a plynu. K dosažení tohoto cíle vydala Evropská unie direktivu č. 96/92/ES a direktivu č. 98/30/ES, které právně upravují oblast energetiky v Evropské unii a jejich cílem je podpořit výše zmíněné hlavní principy energetické politiky. V lednu 1996 přijala rada EU direktivu o vnitřním trhu elektřiny a členské státy EU se rozhodly tuto direktivu vložit do svých zákonů až na několik výjimek do 19.2.1999. ČR se při vstupních rozhovorech s EU zavázala, že převezme evropskou legislativu a implementuje její zásady do svých národních zákonů. Zásady obou výše uvedených direktiv byly zapracovány do tzv. energetického zákona č. 458/2000 Sb.

Důležitou úlohu v liberalizovaném prostředí trhu s elektrickou energií má Energetický regulační úřad (ERÚ).

ERÚ, jakožto orgán státní správy převzal pravomoci, které byly do té doby v oblasti regulace energetického sektoru vykonávány Ministerstvem financí a Ministerstvem průmyslu a obchodu. Má status nezávislého regulačního úřadu a zajišťuje regulaci v energetickém odvětví.

V působnosti ERÚ je především podpora hospodářské soutěže a ochrana zájmů spotřebitelů v těch oblastech energetických odvětví, kde není možná konkurence. Mezi jeho aktivity patří:

- Udělování licencí na podnikání v energetických odvětvích, jejich modifikace a rušení
- Cenové regulace
- Regulace kvality
- Zajištění kontinuity a jistoty dodávek
- Řešení sporů vyplývajících z porušení pravidel obchodování, které z důvodů specifiky energetických trhů nesnesou odkladu

3.3 Trh s elektrickou energií v současnosti

Na trhu s elektrickou energií působí tyto subjekty:

- výrobci elektrické energie
- provozovatel přenosové soustavy
- provozovatelé distribučních soustav
- operátor trhu s elektřinou
- obchodníci s elektrickou energií
- chránění zákazníci (do 31.12.2005)
- oprávněný zákazník

Výrobce elektrické energie

- je subjekt, který vyrábí elektrickou energii a má k této výrobě oprávnění. Předmětem obchodování je silová elektřina, která nepodléhá regulaci ceny ze strany Energetického regulačního úřadu a také to může být nabídka tzv. podpůrných služeb (PpS).

Provozovatel přenosové soustavy (PPS)

-je subjekt, který má na starosti spolehlivý provoz přenosové soustavy (PS), k čemuž využívá tzv. systémových služeb (SyS) prostřednictvím nákupu podpůrných služeb (PpS) od jednotlivých výrobců elektrické energie. Ceny za tyto služby podléhají regulaci ze strany Energetického regulačního úřadu. Provoz PpS je řízen z technického dispečinku. Další charakteristickou vlastností PPS je to, že nesmí mít licenci potřebnou pro obchod s elektrickou energií, a ani licenci nutnou pro distribuci a výrobu elektrické energie. Mezi povinnosti PPS patří připojit do přenosové soustavy každý subjekt, který splňuje platné podmínky pro připojení. Dále podmínky připojení musí být rovné pro všechny připojené a připojované účastníky.

Provozovatel distribuční soustavy (PDS)

-zajišťuje přenesení vyrobené elektrické energie z jednoho místa na místo jiné. Jeho působíště je vymezeno licencí vydanou ERÚ. PDS též provádí měření ve své distribuční soustavě (DS) a změřené údaje poskytuje Operátorovi trhu s elektřinou (OTE). Tak jako PPS je i PDS povinen připojit každého účastníka, pokud splňuje podmínky pro připojení. Dále musí s každým chráněným zákazníkem, který má zájem, uzavřít dohodu o dodávce elektrické energie za ceny stanovené ERÚ a potom dodržovat parametry kvality dodávané elektrické energie.

Operátor trhu s elektřinou (OTE)

-je státní akciová společnost, která zajišťuje koordinaci nabídky a poptávky na trhu s elektrickou energií. Jedná se o nezávislou instituci, která organizuje krátkodobý trh s elektrickou energií a vyhodnocuje trh s elektřinou na základě regulovaného přístupu k přenosové soustavě a k distribučním soustavám.

Obchodník s elektřinou

-je subjekt, který je držitelem licence pro obchod s elektrickou energií za účelem jejího prodeje. Licence je vydávána nejméně na 5 let. Mezi jeho povinnosti patří předávání informací OTE, které mají vztah s dodávkou elektrické energie.

Oprávněný zákazník

-je fyzická nebo právnická osoba, která má právo přístupu k přenosové soustavě a distribuční soustavě (soustavám) za účelem volby dodavatele elektřiny. Předmětem obchodování je silová elektřina. Oprávněný zákazník je povinen si na své náklady pořídit připojení do PS či DS, nechat si připojit měřicí zařízení a řídit se dispečerským řádem.

Chráněný zákazník

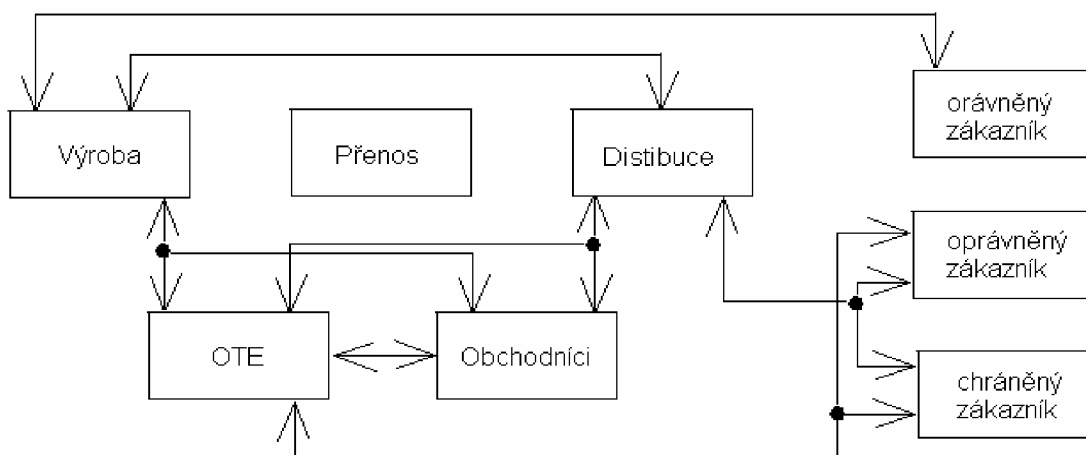
-byla fyzická nebo právnická osoba, která měla do 31.12.2005 právo na připojení k distribuční síti a dodávku elektrické energie ve stanovené kvalitě a za regulované ceny. Statut chráněného zákazníka byl postupně nahrazen statutem oprávněného zákazníka. Chráněný zákazník byl povinen uhradit náklady spojené s instalací připojení k DS a musel si nechat nainstalovat měřicí zařízení.

Z hlediska energetických toků se systém chová takto:

Vyrobena elektřina je přes přenosová vedení (400 kV, 220 kV a vybraná 110 kV) a dále přes distribuční sítě přenášena oprávněnému zákazníkovi. V některých případech odebírá oprávněný zákazník elektrickou energii i z přenosové sítě. U velkých výrobních celků je možné, že vyrábí i do distribučních sítí - např. elektrárna Opatovice, PPC Vřesová, ECK Kladno, Teplárna Třebovice.

Z hlediska finančních toků je situace následující:

Oprávněný zákazník, který odebírá silovou elektřinu přímo od výrobce, platí přímo výrobcí elektrické energie. Pokud nakupuje přes obchodníka s elektrickou energií, tak platí obchodníkovi. Pokud nakupuje přes OTE, tak platí operátorovi trhu. V tomto případě platí za dodanou elektrickou energii nejprve jemu a ten pak následně platí výrobcí, resp. obchodníkovi, který elektrickou energii na obchodním portále OTE prodával. Obchod je anonymní - nezná se dodavatel ani odběratel. Ten kdo způsobí odchylku je povinen platit za podpůrné služby, které musel provozovatel přenosové soustavy aktivovat. Schéma finančního toku je na obrázku 3.3.1 (čerpáno z užití literatury [1]).



Obrázek 3.3.1 Finanční toky

4 ZÁKLADNÍ DOKUMENTY ENERGETICKÉ LEGISLATIVY

4.1 Základní dokumenty energetické legislativy v EU

4.1.1 Evropská energetická charta

Je základním dokumentem, podle kterého byla zahájena systematická spolupráce v energetice mezi jednotlivými evropskými státy. Podnět k jejímu vypracování pochází z roku 1990. A v roce 1991 byla přijata podpisem Závěrečného dokumentu konference v Haagu.

Proces naplňování Evropské charty je procesem kontinuálním, který je postupně doplňován a rozšiřován od vyhlášení politického záměru, po provozní otázky spolupráce v energetickém sektoru.

Základním cílem postupných dohod bylo vytvoření právního rámce energetické spolupráce, jehož pravidla budou dodržovat všechny zúčastněné státy a tak minimalizovat rizika, spojená s investicemi v energetice a obchodem s energiemi.

Přijatá ustanovení se dají shrnout v následujících bodech:

- ochrana a podpora zahraničních energetických investic
- volný obchod s energetickými produkty a zařízeními, vztahujícími se k energetice
- svobodný transit energií, dopravovaných sítěmi a potrubím
- snižování vlivu energetiky na životní prostředí
- mechanismus pro řešení sporů mezi státy, nebo mezi investorem a státem

4.1.2 Bílá kniha

"Příprava přidružených zemí střední a východní Evropy na začlenění do vnitřního trhu Unie"

Byla přijata v roce 1994 a jejím cílem bylo pomoci přidruženým zemím v přípravě na práci v rámci požadavků vnitřního trhu Evropské unie. Jsou proto uvedena hlavní opatření ve všech odvětvích vnitřního trhu a navrhuje se postup kroků, jak přistupovat ke sblížení legislativy, která musí být vytvořena, aby vnitřní trh mohl fungovat. Popisuje též správní a organizační struktury, které jsou pro to nezbytné.

4.2 Legislativa energetiky v České republice

Novou právní úpravu v prostředí liberalizovaného trhu si vyžádalo zejména:

- promítnutí směrnic EU do energetické legislativy ČR
- nedostatečné řešení vzájemných vztahů autorizovaných osob
- nemožnost změny autorizace v případě, kdy dojde ke změně údajů uvedených v rozhodnutí o udělení autorizace a z dalších důvodů
- praktická nemožnost ovlivnění ekonomických podmínek podnikání jednotlivých autorizovaných osob v činnostech, pro které se uděluje autorizace, při regulaci cen energie a za existence institucionálních monopolů tam, kde v případě ekonomicky podložených cen má působit konkurence
- rozdělení regulačních pravomocí mezi Ministerstvem průmyslu a obchodu ČR a Ministerstvem financí ČR bez stanovení přesných pravidel spolupráce a stanovení postupu jednání s regulovanými subjekty v procesu přípravy a vydávání rozhodnutí, zejména při stanovování cen
- nemožnost sankcí za nedodržování některých ustanovení zákona
- nedostatečná ochrana spotřebitele energie v případě, že autorizovaná osoba chce nebo musí ukončit svoji činnost (dodávku energie) a další

Zákon č. 458/2000 Sb., o podmínkách podnikání a o výkonu státní správy v energetických odvětvích a o změně některých zákonů (energetický zákon), který nabyl účinnosti dnem 1. ledna 2001, zrušil stávající zákon č. 222/1994 Sb.

Zákon č. 458/2000 Sb. do právního řádu České republiky plně implementoval principy platné v zemích Evropské unie pro oblast podnikání a výkon státní správy v odvětvích elektroenergetiky a plynárenství. Jde zejména o příslušnou aplikaci směrnice č. 96/92/EC, o společných pravidlech vnitřního trhu s elektřinou, směrnice č. 98/30/EC, o společných pravidlech vnitřního trhu se zemním plynem a dohod k energetické chartě.

Úpravu si vyžádaly i změny v evropské legislativě, přijaté v roce 2003 (Směrnice 2001/54 pro elektřinu a 2003/55 pro plyn), které nahradily předcházející dokumenty.

Změny se týkaly především ochrany malých zákazníků, zlepšení transparentnosti podnikání a ochrany stability a bezpečnosti zásobování elektřinou a plynem. Tyto skutečnosti nemohly být odraženy v zákoně č. 458/2000 Sb.

Výše uvedené Směrnice, společně se Směrnicí 2004/8/EC, o prosazování kombinované výroby elektřiny a tepla, založené na poptávce po užitečném teple na vnitřním energetickém trhu a přijaté nové Nařízení EU č. 1228/2003, o podmínkách pro přístup k sítím pro hraniční výměny elektřiny, staly předmětem novely zákona 458/2000 Sb. (tzv. Energetický zákon - č. 670/2004 Sb.)

Energetický zákon

- upravuje podmínky podnikání, výkon státní správy včetně regulace v energetických odvětvích a práva a povinnosti fyzických a právnických osob s tím spojené
- zajišťuje harmonizaci české legislativy odvětví energetiky s legislativou Evropské unie
- zavádí tržní prostředí a otevírání trhu s elektřinou a plynem včetně vymezení příslušných institutů, především Energetického regulačního úřadu a Operátora trhu, s cílem dosažení spolehlivé a kvalitní dodávky energie za minimální ceny pro konečné spotřebitele
- zřídil Energetický regulační úřad pro elektroenergetiku, plynárenství a teplárenství, upravuje postavení a působnost Státní energetické inspekce a stanovuje sankce za jednotlivá porušení zákona
- v neposlední řadě vytváří podmínky k ochraně životního prostředí a k rozvoji energetiky

Důležitou úlohu na energetickém trhu plní **Energetický regulační úřad**.

V působnosti Energetického regulačního úřadu je především podpora hospodářské soutěže a ochrana zájmů spotřebitelů v těch oblastech energetických odvětví, kde není možná konkurence s cílem uspokojit všechny přiměřené požadavky na dodávku energie.

5 TEORIE SPOLEHLIVOSTI

5.1 Základní pojmy a definice

Spolehlivost se definuje jako obecná vlastnost objektu spočívající ve schopnosti plnit požadované funkce při zachování hodnot stanovených provozních ukazatelů v daných mezích a v čase podle stanovených technických podmínek. Spolehlivost je komplexní vlastnost, která zahrnuje dílčí spolehlivostní vlastnosti, jako např. bezporuchovost, životnost, udržovatelnost, skladovatelnost a jiné vlastnosti.

Bezporuchovost je schopnost objektu plnit nepřetržitě požadované funkce po stanovenou dobu a za stanovených podmínek. Číselně se vyjadřuje např. pravděpodobností bezporuchového provozu v daném intervalu, intenzitou poruch, střední dobou bezporuchového provozu apod.

Životnost je schopnost objektu plnit požadované funkce do dosažení mezního stavu při stanoveném systému předepsané údržby a oprav. Číselně se vyjadřuje např. technickým životem s předepsanou pravděpodobností, středním technickým životem nebo střední dobou používání.

Udržovatelnost je vlastnost objektu spočívajícího ve způsobilosti k předcházení poruch předepsanou údržbou. Číselně se vyjadřuje např. pravděpodobností provedení údržby ve stanovené době, střední dobou údržby nebo intenzitou údržby.

Opravitelnost je vlastnost objektu spočívající ve způsobilosti ke zjišťování příčin vzniku jeho poruch a odstraňování jejich následků opravou. Číselně se vyjadřuje např. pravděpodobností provedení opravy ve stanovené době, intenzitou oprav nebo střední dobou opravy.

Skladovatelnost je schopnost objektu zachovávat nepřetržitě bezvadný (a tedy provozuschopný) stav po dobu skladování a přepravy při dodržení předepsaných podmínek. Číselně se vyjadřuje např. střední dobou skladovatelnosti.

Pohotovost je komplexní vlastnost objektu, zahrnující bezporuchovost a opravitelnost objektu v podmínkách provozu. Číselně se vyjadřuje ukazatelem pohotovosti, např. pravděpodobností, že se objekt bude nacházet v libovolně zvoleném okamžiku v provozuschopném stavu.

Bezpečnost je vlastnost objektu neohrožovat lidské zdraví nebo životní prostředí při plnění předepsané funkce po stanovenou dobu a za stanovených podmínek. Číselně se vyjadřuje např. pravděpodobností výskytu nebezpečné poruchy v daném časovém intervalu, intenzitou nebezpečných poruch apod.

Objekt je předmět stanoveného určení uvažovaný z hlediska jeho zamýšleného poslání, jehož spolehlivost se studuje, zkoumá nebo zkouší. Objektem může být systém (soustava) nebo jeho (její) prvek.

Prvek je samostatně uvažovaná část objektu.

Systém (soustava) je souhrn vzájemně spjatých prvků určených k plnění předepsaných funkcí.

Provozuschopný stav je stav objektu, ve kterém je objekt schopen plnit (nebo plní) stanovené funkce a dodržuje hodnoty stanovených parametrů v mezích, stanovených technickou dokumentací.

Údržba je činnost, konaná za účelem udržení objektu v provozuschopném stavu po dobu stanovenou technickými podmínkami. Spočívá (v pravidelně prováděné) kontrole stavu objektu a v provedení preventivních zásahů. Používá se též názvu "preventivní údržba".

Oprava je souhrn činností konaných po poruše za účelem navrácení objektu do provozu schopného stavu.

Ukazatel spolehlivosti je kvantitativní charakteristika jedné nebo několika vlastností, tvořících spolehlivost objektu.

Porucha je přerušování dodávky, přenosu nebo distribuce elektřiny do odběrného místa po dobu delší než 3 minuty, které vzniklo v důsledku narušení nebo poškození zařízení přenosové nebo distribuční soustavy, s výjimkou výpadku pojistky v hlavní domovní kabelové nebo pojistkové skříni u konečného zákazníka. Následná porucha bez příčinné souvislosti s poruchou předcházející je považována za poruchu novou.

Obnovení dodávky je obnovení schopnosti přenosové nebo distribuční soustavy dodávat, přenášet nebo distribuovat do odběrného nebo předávacího místa elektřinu v množství a kvalitě podle technických norem a uzavřených smluv. Obnovením dodávky, přenosu nebo distribuce se rozumí i stav náhradního zapojení odběrného nebo předávacího místa včetně případného omezení množství dodávané elektřiny, které je sjednáno ve smlouvě o připojení, smlouvě o přenosu elektřiny nebo ve smlouvě o distribuci elektřiny.

Přerušování dodávky, přenosu nebo distribuce elektřiny je každé poruchové, plánované nebo vynucené přerušování dodávky, přenosu nebo distribuce elektřiny po dobu delší než 3 minuty, bez ohledu na příčinu vzniku přerušování. Za přerušování dodávky, přenosu nebo distribuce elektřiny není považováno přerušování dodávky, přenosu nebo distribuce elektřiny konečnému zákazníkovi, jehož příčinou je jeho vlastní odběrné elektrické zařízení.

Poruchové přerušení dodávky, přenosu nebo distribuce elektřiny:

- přerušení při vzniku a odstraňování poruchy
- přerušení způsobené samočinným vypnutím zařízení přenosové nebo distribuční soustavy nebo bezdůvodné vypnutí zařízení přenosové nebo distribuční soustavy jejím provozovatelem

Vynucené přerušení dodávky je přerušení dodávky, přenosu nebo distribuce elektřiny v případě nutnosti vypnutí zařízení přenosové nebo distribuční soustavy z důvodu zásahu nebo požadavku třetí osoby nebo v případě samočinného vypnutí zařízení přenosové nebo distribuční soustavy.

Plánované přerušení dodávky, přenosu nebo distribuce elektřiny je přerušení vzniklé v souvislosti s plánovanými pracemi při provozování a údržbě.

Mimořádné přerušení dodávky, přenosu nebo distribuce elektřiny jsou všechna vynucená přerušení v případech stavu nouze nebo předcházení stavu nouze.

Standarty kvality dodávek, přenosu a distribuce elektřiny a souvisejících služeb se člení:

- zákaznický standard (standard na úrovni jednoho zákazníka) stanovující kvalitu dodávek, přenosu a distribuce elektřiny a souvisejících služeb, která musí být dosažena v každém individuálním případě
- systémový standard (standard na úrovni systému) sloužící k porovnání výkonnosti provozovatele přenosové soustavy nebo provozovatelů distribučních soustav

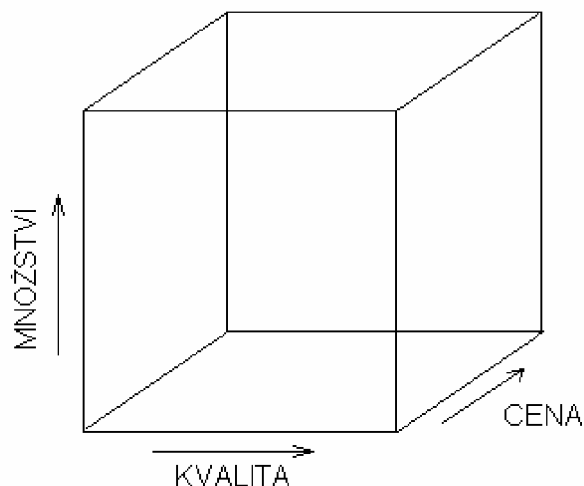
5.2 Ekonomické aspekty spolehlivosti

Zaměřujeme se na stanovení ceny a umístění kapacity rezervních výkonů, které rozhodují o úrovni spolehlivosti dodávek elektrické energie.

Budeme vycházet z provozování elektrizační soustavy v podmínkách deregulace, založeného na využívání ekonomických kritérií v tržním prostředí energetického trhu a určení vztahu mezi spolehlivostí a cenou. Podmínkou realizace však je existence nezávislých institucí, které řídí systémové operace a koordinují obchody s elektrickou energií a službami. Jedná se o Dispečink řízení (DŘ) a Operátora trhu (OTE). Rozhodující ukazatelé jsou potom vtaženi na jejich rozhodovací úroveň.

5.2.1 Cena

Při odběru elektrické energie požaduje odběratel dodávku v požadovaném množství a kvalitě. Hlavním a nejdůležitějším činitelem při rozhodování od koho elektrickou energii koupí, zůstává pro většinu odběratelů cena elektrické energie (cena může zahrnovat i služba, kterou dodavatel může nabízet v rámci své specializace – např.: revize elektrického zařízení, energetický audit atd.). Tuto závislost můžeme vyjádřit pomocí třírozměrného grafu, více obrázek 5.2.1 (čerpáno z užití literatury [1]).



Obrázek 5.2.1 Činitelé při výběru dodavatele elektrické energie

Odběratelé dostávají možnost rozhodovat o ceně, kterou jsou ochotni zaplatit i v souvislosti s požadovanou spolehlivostí dodávky. Tato skutečnost má za následek rozdělení odběratelů do několika skupin podle toho, zda jsou plně, nebo částečně ochotni zaplatit za zajištění vyšší spolehlivosti dodávky ze strany dodavatele, akceptují standardní spolehlivost, či jsou schopni obětovat na úkor spolehlivosti nižší zabezpečení dodávky elektrické energie, a to za nižší cenu.

Tento proces rozhodování můžeme graficky ilustrovat pomocí tzv. „hřebenu“, viz. Obrázek 5.2.2 (čerpáno z užití literatury [1]), ve kterém jednotlivé zuby znázorňují různé skupiny zákazníků a jejich rozhodnutí platit za vyšší, potažmo nižší spolehlivost, tedy i kvalitu dodávky.

$\Lambda\lambda$



Obrázek 5.2.2 Rozdělení zákazníků dle procesu rozhodování

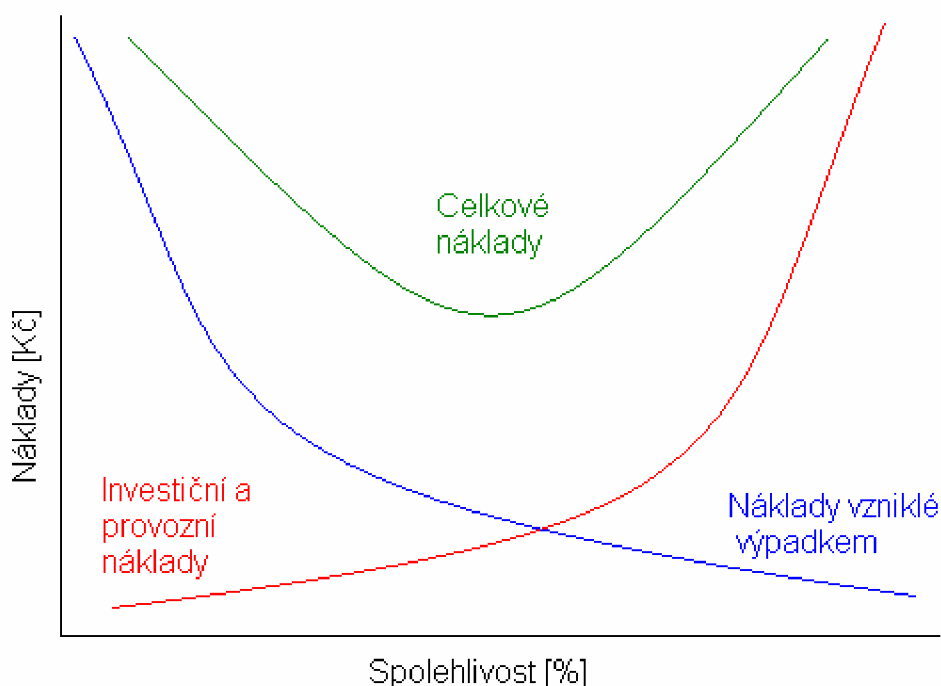
Liberalizovaný trh s elektrickou energií v tomto případě představuje otevřené soupeření mezi jednotlivými dodavateli a dává jim možnost rozhodování, na jaké úrovni budou poskytovat nabídky odběratelům.

5.2.2 Náklady na zajištění spolehlivosti

Když není dodána odběrateli elektrická energie, garantovaná smlouvou s příslušným dodavatelem, vzniknou určité finanční náklady vyvolané tímto výpadkem.

Tyto náklady se stávají také důležitými v případě, kdy dodavatel vynakládá určité množství finančních prostředků na zvýšení spolehlivosti. Je zřejmé, že požadavek vyšší spolehlivosti systému, s sebou nese vyšší náklady do investic na úpravu sítí a také je nákladnější provoz.

Závislost nákladů, vzniklých výpadkem elektrické energie u odběratele a nákladů na zvýšení spolehlivosti na straně distribuční společnosti znázorňuje obrázek 5.2.3 (čerpáno z užití literatury [1]). Minimum součtu obou těchto nákladů představuje optimální spolehlivost.



Obrázek 5.2.3 Závislost financování nákladů na velikosti spolehlivosti

Při řešení různých projektů spolehlivosti je nutno vzít v úvahu i některá omezení, např. dodatečné investice nemusí ve všech případech znamenat zvýšení spolehlivosti. Záleží i na dílčí spolehlivosti prvků sítě a je třeba počítat nejen s četností výpadků, ale i s dobou trvání výpadku.

Náklady u odběratele, vzniklé přerušením dodávky elektrické energie se skládají z více složek:

Přímé náklady – náklady, které jsou snadno a průkazně zjistitelné po ukončení výpadku. Příkladem mohou být náklady za zničený materiál, výpadek produkce či mzda zaměstnancům, kteří nepracovali po dobu přerušené dodávky elektrické energie.

Nepřímé náklady – jsou obtížněji stanovitelné. Může se jednat o ztrátu důvěry v dodavatele a tím k ztrátě zákazníka, rozhodnutí o přesunu výroby do jiné lokality, nabízející větší spolehlivost dodávky apod.

Nepeněžní náklady – některá přerušení dodávek elektrické energie není možno vyjádřit finančně (nejvíce domácnosti a to přerušení osvětlení, sledování TV, radia).

Ze zkušeností je zřejmé, že pro určité skupiny odběratelů jsou důležitější přímé a nepřímé náklady (průmyslové organizace), pro jiné mají větší hodnotu nepeněžní náklady (domácnosti). Jak postupovat v tomto případě, je sledování vlivu výpadku celým spektrem zákazníků formou průzkumu.

Průzkumy zahrnují řadu důležitých údajů pro následné analýzy. Jsou to například doba trvání výpadku, četnost výpadku za zvolené časové období, jestli výpadek nastal v pracovní den, o víkend, jestli má odběratel záložní zdroj atd.

Na základě těchto průzkumů se potom stanoví průměrné náklady, vzniklé přerušením dodávky. Pro účely plánování a rozvoje sítí je dále účelné rozdělit jednotlivé skupiny zákazníků minimálně na průmyslové odběratele, komerční odběratele a domácnosti.

6 DODÁVKY ELEKTŘINY A SOUVISEJÍCÍ SLUŽBY V ELEKTROENERGETICE PODLE VYHLÁŠKY 540/2005 SB.

(při tvorbě této kapitoly jsem většinou čerpal z užití literatury č. [2] a [3])

Vyhláška č. 540/2005 Sb., vydaná Energetickým regulačním úřadem (ERÚ) stanovuje požadovanou kvalitu dodávek elektřiny a služeb souvisejících s regulovanými činnostmi v elektroenergetice, včetně výše náhrad za její nedodržení a stanovení lhůt pro uplatnění nároků na poskytnutí náhrad při nedodržení standardů.

Standards kvality dodávek elektřiny a souvisejících služeb se člení na:

- Garantované standardy přenosu nebo distribuce elektřiny a garantované standardy dodávek, stanovující kvalitu přenosu nebo distribuce elektřiny a dodávek elektřiny, která musí být dosažena v každém individuálním případě; za nedodržení standardu může být zákazníkem uplatňována náhrada.
- Obecný standard přenosu nebo distribuce elektřiny, který slouží k porovnání výkonnosti a jejího vývoje v čase. Po zkušenostech s vyhodnocováním obecného standardu ERÚ může přejít k jeho normování a zahrnutí odchylek do cenového vzorce.

Garantovanými standardy jsou:

- § 5 – standard obnovy přenosu nebo distribuce elektřiny po poruše
- § 6 – standard dodržení plánovaného omezení nebo přerušení distribuce elektřiny
- § 7 – standard výměny poškozené pojistky
- § 8 – standard kvality elektřiny
- § 9 – standard lhůty pro vyřízení reklamace kvality elektřiny
- § 10 – standard lhůty pro odstranění příčin snížené kvality elektřiny
- § 11 – standard zaslání stanoviska k žádosti o připojení zařízení žadatele k přenosové nebo distribuční soustavě
- § 12 – standard umožnění přenosu nebo distribuce elektřiny
- § 13 – standard obnovy distribuce elektřiny po přerušení distribuce elektřiny z důvodu prodloužení konečného zákazníka nebo dodavatele sdružené služby s úhradou plateb za poskytnutou distribuci elektřiny
- § 14 - standard obnovy distribuce elektřiny po přerušení distribuce elektřiny na žádost dodavatele nebo dodavatele sdružené služby
- § 15 – standard lhůty pro vyřízení reklamace měření dodávky elektřiny
- § 16 – standard předávání údajů o měření

§ 17 – standard lhůty pro vyřízení reklamace vyúčtování distribuce elektřiny

§ 18 – standard dodržení termínu schůzky s konečným zákazníkem

Garantované standardy dodávek

§ 19 – standard zajištění obnovy dodávky elektřiny po přerušení dodávky z důvodu prodlení

§ 20 – standard lhůty pro vyřízení reklamace vyúčtování dodávky elektřiny konečného zákazníka s úhradou plateb za odebranou elektřinu

Obecný standard přenosu nebo distribuce elektřiny a jeho vykazování

§ 21 – standard plynulosti přenosu nebo distribuce elektřiny

Způsob plnění standardů vychází z obsahu vyhlášky a jeho dílčí plnění je stanoveno SLA (servisní smlouvy) smlouvami mezi jednotlivými společnostmi.

6.1 Jednotlivé standardy

6.1.1 § 5 - Standard obnovy přenosu nebo distribuce elektřiny po poruše

Standardem obnovy distribuce elektřiny po poruše je obnova distribuce elektřiny do odběrného nebo předávacího místa provozovatele lokální distribuční soustavy nebo konečného zákazníka po vzniku poruchy, a to ve lhůtě:

- do 18 hodin u odběrných míst v síti do 1 kV (NN),
- do 12 hodin u odběrných míst v síti nad 1 kV (VN, VVN) a
- do 48 hodin obnovu distribuce elektřiny z výroby připojené do DS od okamžiku zjištění vzniku poruchy.

Limit pro předání hlášení o poruše je 5 minut od ukončení telefonického hovoru se zákazníkem (vyjma mimořádných provozních stavů).

Za nedodržení obnovy distribuce elektřiny po poruše poskytuje provozovatel distribuční soustavy konečnému zákazníkovi náhradu ve výši 10% z jeho roční platby za distribuci, stanovené podle platného cenového rozhodnutí a rezervované kapacity a množství elektrické práce dodané v předchozím ročním účetním období, maximálně však:

- 5 000 Kč v sítích do 1 kV,
- 10 000 Kč v sítích nad 1 kV do 52 kV,
- 100 000 Kč v sítích nad 52 kV.

6.1.2 § 6 - Standard dodržení plánovaného omezení nebo přerušení distribuce elektřiny

Standardem dodržení plánovaného omezení nebo přerušení distribuce elektřiny je zahájení a ukončení omezení nebo přerušení distribuce elektřiny v době, která byla jako doba zahájení a ukončení omezení nebo přerušení distribuce konečným zákazníkům ohlášena.

Za nedodržení standardu dodržení plánovaného omezení nebo přerušení distribuce elektřiny poskytuje provozovatel DS konečnému zákazníkovi náhradu ve výši 10% z jeho roční platby za distribuci, stanovené podle platného cenového rozhodnutí a rezervované kapacity a množství elektrické práce dodané v předchozím ročním účetním období, maximálně však:

- 5 000 Kč v sítích do 1 kV,
- 10 000 Kč v sítích nad 1 kV do 52 kV,
- 100 000 Kč v sítích nad 52 kV.

6.1.3 § 7 - Standard výměny poškozené pojistky

Standardem výměny poškozené pojistky je provedení výměny poškozené pojistky v hlavní domovní pojistkové skříni nebo kabelové skříni konečného zákazníka a umožnění obnovy distribuce elektřiny nejdéle do 6 hodin od okamžiku, kdy je příslušný provozovatel distribuční soustavy konečným zákazníkem nebo dodavatelem sdružené služby informován o přerušení distribuce elektřiny do odběrného místa konečného zákazníka.

Limit pro předání hlášení o poruše je 5 minut od ukončení telefonického hovoru se zákazníkem (vyjma mimořádných provozních stavů).

Za nedodržení standardu výměny poškozené pojistky poskytuje příslušný provozovatel DS konečnému zákazníkovi náhradu ve výši 1 000 Kč.

6.1.4 § 8 - Standard kvality elektřiny

Standardem kvality elektřiny se rozumí distribuce elektřiny s odpovídajícími parametry velikosti a odchylky napájecího napětí a frekvence, které jsou v souladu s pravidly provozování distribuční soustavy nebo s parametry napětí a frekvence sjednanými ve smlouvě s konečným zákazníkem.

6.1.5 § 9 - Standard lhůty pro vyřízení reklamace kvality elektřiny

Standardem lhůty pro vyřízení reklamace na kvalitu elektřiny je prověření oprávněnosti reklamace dodavatele sdružené služby nebo konečného zákazníka na kvalitu elektřiny a písemné vyrozumění dodavatele sdružené služby nebo konečného zákazníka o jejím prověření do 60 kalendářních dnů ode dne doručení reklamace.

Za nedodržení standardu lhůty pro vyřízení reklamace kvality elektřiny poskytuje provozovatel DS konečnému zákazníkovi náhradu ve výši 1 000 Kč za každý den prodlení, nejvýše však 25 000 Kč.

6.1.6 § 10 - Standard lhůty pro odstranění příčin snížené kvality elektřiny

Standardem lhůty pro odstranění příčin snížené kvality elektřiny je provedení potřebných opatření příslušným provozovatelem DS, nezbytných k odstranění příčin snížené kvality elektřiny ve lhůtě:

- 30 kalendářních dnů ode dne odeslání písemného vyrozumění o vyřízení reklamace kvality elektřiny dodavateli sdružené služby nebo konečnému zákazníkovi, je-li příčina snížené kvality elektřiny odstranitelná jednoduchým provozním opatřením, například manipulací v zařízení distribuční soustavy.
- 6 měsíců ode dne odeslání písemného vyrozumění o vyřízení reklamace kvality elektřiny dodavateli sdružené služby nebo konečnému zákazníkovi, je-li příčina snížené kvality elektřiny odstranitelná stavebně technickým opatřením, k jehož provedení není třeba stavebního povolení podle stavebního zákona 183/2006 Sb.

- 24 měsíců ode dne odeslání písemného vyrozumění o vyřízení reklamace kvality elektřiny dodavateli sdružené služby nebo konečnému zákazníkovi, je-li příčina snížené kvality elektřiny odstranitelná stavebně technickým opatřením, k jehož provedení je třeba stavebního povolení podle stavebního zákona 183/2006 Sb. Za nedodržení standardu se nepovažuje, nedojde-li přes veškeré vynaložené úsilí provozovatele distribuční soustavy k vydání stavebního povolení z důvodů, které existují nezávisle na jeho vůli.

Za nedodržení standardu lhůty pro odstranění příčin snížené kvality elektřiny poskytne příslušný provozovatel DS konečnému zákazníkovi náhradu ve výši 1 000 Kč za každý den prodlení, nejvýše však 50 000 Kč.

6.1.7 § 11 - Standard zasílání stanoviska k žádosti o připojení zařízení žadatele k přenosové nebo distribuční soustavě

Standardem zaslání stanoviska k žádosti o připojení žadatele k distribuční soustavě je zaslání stanoviska k žádosti o připojení žadatele k zařízení provozovatele distribuční soustavy ve lhůtě stanovené zvláštním předpisem – vyhláškou 51/2006 Sb.

Podle § 3, vyhlášky 51/2006 Sb. jsou lhůty stanoveny následovně:

- Do 30 kalendářních dnů ode dne přijetí žádosti žadatele o připojení, nebo od data doplnění chybějících údajů žadatelem o připojení.
- Do 60 kalendářních dnů ode dne přijetí žádosti žadatele o připojení, nebo od data doplnění chybějících údajů žadatelem o připojení v případě, že je nutné provést měření, resp. ověření chodu sítě u napěťové úrovně 110 kV.
- V případě, kdy je postupováno podle bodu 2), musí provozovatel DS informovat žadatele o připojení do 15 kalendářních dnů od přijetí žádosti nebo od data doplnění chybějících údajů žadatelem o připojení k DS.

Za nedodržení standardu stanoviska k žádosti o připojení zařízení žadatele k přenosové nebo distribuční soustavě poskytuje provozovatel přenosové nebo distribuční soustavy žadateli náhradu za každý den prodlení ve výši:

- 500 Kč v sítích do 1 kV, nejvýše však 50 000 Kč,
- 1 000 Kč v sítích nad 1 kV do 52 kV, nejvýše však 100 000 Kč,
- 10 000 Kč v sítích nad 52 kV, nejvýše však 500 000 kV.

6.1.8 § 12 - Standard umožnění přenosu nebo distribuce elektřiny

Standardem umožnění distribuce elektřiny je možnost uskutečnění distribuce elektřiny ve lhůtě 5 pracovních dnů ode dne kdy byl provozovatel distribuční soustavy konečným zákazníkem nebo dodavatelem sdružené služby, popřípadě výrobcem, na základě uzavřené smlouvy o distribuci elektřiny nebo smlouvy o sdružených službách dodávky elektřiny požádán o umožnění distribuce elektřiny a současně splnil podmínky stanovené ve smlouvě o připojení.

Za nedodržení standardu umožnění distribuce elektřiny poskytuje provozovatel DS konečnému zákazníkovi náhradu ve výši:

- 5 000 Kč za každý den prodlení v síti do 1 kV, nejvýše však 50 000 Kč,
- 10 000 Kč za každý den prodlení v sítích nad 1 kV, nejvýše však 100 000 Kč.

6.1.9 § 13 - Standard obnovy distribuce elektřiny po přerušení distribuce elektřiny

Standardem obnovy distribuce elektřiny po přerušení distribuce elektřiny z důvodu prodlevy konečného zákazníka nebo dodavatele sdružené služby s úhradou plateb za poskytnutou distribuci je obnova distribuce elektřiny do předávacího nebo odběrného místa konečného zákazníka ve lhůtě 2 pracovních dnů následujících po dni, ve kterém konečný zákazník nebo dodavatel sdružené služby uhradil všechny své splatné platby za poskytnutou distribuci, včetně nákladů spojených s přerušením a obnovením distribuce elektřiny, nebo ve kterém uzavřel provozovatel distribuční soustavy s konečným zákazníkem nebo dodavatelem sdružené služby dohodu o splácení dlužných plateb, včetně nákladů spojených s přerušením a obnovením distribuce elektřiny.

Za nedodržení standardu obnovy distribuce elektřiny po přerušení distribuce elektřiny nebo odpojení z důvodu z důvodu prodlení konečného zákazníka nebo dodavatele sdružené služby s úhradou plateb za poskytnutou distribuci poskytuje provozovatel DS konečnému zákazníkovi náhradu ve výši:

- 1 000 Kč za každý den prodlení v síti do 1 kV, nejvýše však 25 000 Kč,
- 3 000 Kč za každý den prodlení v síti nad 1 kV, nejvýše však 75000 Kč.

6.1.10 § 14 - Standard obnovy distribuce elektřiny po přerušení distribuce elektřiny na žádost dodavatele nebo dodavatele sdružené služby

Standardem obnovy distribuce elektřiny po přerušení distribuce elektřiny konečného zákazníka na žádost dodavatele nebo dodavatele sdružené služby, je obnova distribuce elektřiny do předávacího nebo odběrného místa konečného zákazníka ve lhůtě 2 pracovních dnů následujících po dni, ve kterém provozovatel distribuční soustavy obdržel od dodavatele nebo dodavatele sdružené služby písemný požadavek na obnovu distribuce elektřiny do předávacího nebo odběrného místa konečného zákazníka.

Za nedodržení standardu obnovy distribuce elektřiny po přerušení distribuce elektřiny nebo odpojení na žádost dodavatele nebo dodavatele sdružené služby poskytuje provozovatel DS dodavateli nebo dodavateli sdružené služby náhradu ve výši:

- 1 000 Kč za každý den prodlení v síti do 1 kV, nejvýše však 25 000 Kč,
- 3 000 Kč za každý den prodlení v síti nad 1 kV, nejvýše však 75 000 Kč.

6.2 Náhrady

Vyhláška č. 540/2005 stanovuje výši finančních náhrad pro jednotlivé standardy a stanovuje podmínky, za kterých je možné náhrady uplatnit.

Uplatnění náhrady škody může provést:

- 1) Konečný zákazník
 - za nedodržení garantovaného standardu distribuce elektřiny u provozovatele distribuční soustavy, k jehož soustavě je jeho předávací nebo odběrné místo připojeno nebo u dodavatele sdružené smlouvy, který uplatní jeho žádost o náhradu u distributora,

- za nedodržení garantovaného standardu dodávek elektřiny u dodavatele nebo dodavatele sdružené služby, který na základě příslušné smlouvy dodává elektřinu konečnému zákazníkovi
- 2) Žadatel o připojení zařízení k přenosové nebo distribuční soustavě za nedodržení garantovaného standardu přenosu nebo distribuce elektřiny u provozovatele přenosové nebo distribuční soustavy, u kterého žádá o připojení.
 - 3) Dodavatel nebo dodavatel sdružené služby za nedodržení garantovaného standardu distribuce elektřiny dle § 14 – obnova distribuce elektřiny po přerušení distribuce elektřiny na žádost dodavatele nebo dodavatele sdružené služby a dle § 16 – standard předávání údajů o měření

Tabulka 6.0.1 Lhůta pro možnost uplatnění náhrady škody

§ 5 a § 7	do 5 pracovních dnů ode dne následujícího po dni, ve kterém uplynula lhůta podle standardu
§ 6	do 5 pracovních dnů ode dne následujícího po dni, ve kterém mělo být podle standardu omezení nebo přerušení distribuce elektřiny započato nebo ukončeno
§ 9 až § 17, § 19 a § 20	do 30 kalendářních dnů ode dne následujícího po dni, ve kterém uplynula lhůta podle standardu
§ 18	do 5 pracovních dnů ode dne následujícího po dni, ve kterém byla schůzka s konečným zákazníkem dohodnuta

7 POHLED DO EVROPY

(při tvorbě této kapitoly jsem většinou čerpal z užití literatury č. [4])

7.1 Sledování (monitorování) přerušení

Kromě některých výjimek, všechny pozorované země kontrolují dlouhodobá plánovaná a dlouhodobá neplánovaná přerušení dodávky. Přerušení na distribuční úrovni nejsou aktuálně sledovaná v Polsku. Ve Slovinsku jsou dostupná jen některá data, nicméně sledování není dosud systematické. V Lotyšsku není vymezen žádný rozdíl mezi plánovaným a neplánovaným přerušením. V Irsku zase není vymezen rozdíl mezi krátkým a dlouhým přerušením (všechny přerušení delší než 1 minuta jsou zanesena do záznamů). To vyplývá z průzkumu, který zkoumá rozdíly existující vzhledem k přesnosti, stejně jako kompletnosti v měření a registraci dat. Navíc, monitorování a s tím související datové regulátory, jsou docela nová aktivita pro hodně zemí. Dostatek dat by vyžadoval přinejmenším tři roky historických měření, v souladu s jednoznačnými zaznamenávajícími pravidly.

Jen vyhrazené množství zemí registruje přerušení ze všech napěťových stupňů, vvn (vysoké napětí), vn (střední napětí) a nn (nízké napětí), a to Česká republika, Finsko, Francie, Řecko, Velká Británie, Maďarsko, Itálie, Litva, Norsko, Portugalsko, a Švédsko. V ostatních případech je monitorování omezeno na vvn anebo na vvn a vn Rakousko, Estonsko, Irsko, Lotyšsko, Slovinsko, a Španělsko. V tomto případě, bude trvání přerušení u odběratelů nn ve skutečnosti vyšší než indikované (přerušení s původem na nn síti nejsou zaznamenávány). V Belgii jsou zaznamenávána data rozdělená mezi vvn a nn, ale nn přerušení jsou zaznamenána, jen pokud trvají déle než 15 minut.

Přerušení kratší než tři minuty jsou měřena jen v několika málo zemích (Finsko, Francie, Maďarsko, Velká Británie, Itálie). Skupina zemí připravuje měření krátkých přerušení (například Litva a Česká republika). V roce 2005 vyžadovalo zaznamenávání krátkých přerušení Norsko, ale v méně detailní úrovni než u dlouhodobých přerušení. Od roku 2006 se však v Norsku požaduje zaznamenávání krátkých přerušení stejně jako dlouhodobých.

Čím více se zvětšuje počet zákazníků, kteří používají počítače a další elektronická zařízení, tím více u nich roste obava z krátkých přerušení. Pro tento důvod, by měla být krátká i dlouhodobá přerušení měřena stejně.

V rozsahu monitorování, byly mezi zeměmi shledány velké rozdíly. Estonsko, Irsko, Lotyšsko, a Slovinsko sbírá data na venkovské úrovni (pozor, v Irsku a Lotyšsku je jediná distribuční společnost). Ve všech dalších zemích se sleduje podrobnější úroveň, distribučními společnostmi v Rakousku, Belgii, České republice, Velké Británii, Maďarsku a Norsku, administrativním regionem ve Francii. Další množství zemí užívá třídění teritoriálních oblastí za účelem rozlišovat je, přinejmenším mezi městské a venkovské. Takové rozdělení vyvolává potřebu zachytit technické rozdíly mezi sítěmi (venkovní vedení proti podzemnímu kabelovému, apod.).

7.2 Standardy nepřetržitosti dodávky na úrovni jednotlivého zákazníka a náhrady

Nepřetržitá standardní dodávka elektřiny jednotlivým zákazníkům je hranice aplikována pro ukazatele, které musí být uznávané pro každého jednotlivého zákazníka připojeného k síti. Nepřetržitost dodávky jednotlivým zákazníkům můžeme obecně vyjádřit buď maximálním množstvím přerušení, nebo maximálním trváním přerušení, ale existují i další ukazatele nepřetržitosti. Ty se mohou lišit u každého typu zákazníka (např. u domácností či u velkoodběratelů, kde každý má jiný standard), nebo v závislosti na dané napěťové úrovni sítě. Zákazníci, kteří byli zasaženi nekvalitní dodávkou elektřiny (nedodržením standardů) mají nárok na odškodné od provozovatele distribuční soustavy. Náhradní platba může být buď automatická, nebo vydána na žádost postiženým zákazníkem, může se dále měnit podle typu zákazníka, případně ještě podle rozdílu mezi aktuální výši úrovně ukazatele a standardu dodávky. Pro nastavení jednotkových zákaznických standardů je nezbytné mít měřicí systémy v zákaznické úrovni, jinak musí zákazníci sami požadovat náhradu škody.

7.2.1 Dlouhé přerušení dodávky

Zde jsou podstatné dvě skupiny standardů souvisejících s maximálním trváním přerušení u jednotlivého zákazníka (viz. Tabulka 7.2.1):

- Maximální trvání neplánovaného přerušení: tento druh standardu je použitý ve významném množství zemí, každá země má ještě jeho vlastní definici.
- Maximální roční trvání neplánovaných přerušení pro stejné místo připojení: tento druh standardu je aplikoval jen v několika málo zemích.

Tabulka 7.2.1 Dlouhodobé přerušení dodávky pro jednotlivé zákazníky

Dlouhodobé přerušení dodávky pro jednotlivé zákazníky	
Standardy maximálních trvání neplánovaných přerušení	BE, CZ, EE, FI, FR, GB, HU, LT
Standardy maximálních ročních trvání přerušení pro stejné místo připojení	ES, PL, PT
Navrhnutý stupeň	IT, SE
Žádný	AT, GR, IE, LV

Oba typy, u jednotlivých zákaznických standardů souvisejících s maximálním trváním neplánovaných přerušení, jsou obecně spojené s ekonomickou náhradou pro zasažené zákazníky. Musí být vystaveny určitým podmínkám.

Tabulky 7.2.2 a 7.2.3 srovnávají různé zákaznické standardy související s maximálním trváním neplánovaných přerušení.

Tabulka 7.2.2 Souvislost standardů jednotlivých zákazníků – maximum trvání každého ročního neplánovaného přerušení

Souvislost standardů jednotlivých zákazníků (maximální trvání každého neplánovaného přerušení)				
Země	Délka přerušení	Podmínky	Náhrada	Forma (částka)
Belgie	4 hodiny	Kromě výjimečného stavu	Zákazníci podávají žádosti o náhradu	Odškodnění, jen pokud je chyba distributora
Česká republika	nn 18 hodin vn 12 hodin	Kromě výjimečného stavu	Na žádost, musí být podána zákazníkem do pěti pracovních dnů	10% z roční platby zákazníka za elektřinu, maximálně však 150€ pro nn a 300€ pro vn
Estonsko	20 hodin (v letním čase) 24 hodin (v zimním čase)	Kromě výjimečného stavu	Pro tři největší společnosti automaticky, pro ostatní na žádosti	nn <63A od 8€ (nadbytek více než 48 hodin) do 24€ (nadbytek více než 96 hodin)
Finsko	12 hodin	Kromě výjimečných událostí; v případě ohrožení pracovníků, distributor může otálet s dobou trvání přerušení	Zákazník musí žádat náhradu, ale distributor žádost musí ulehčit nejvíce, jak to jde. Mnoho společností vyplácí náhradu automaticky	Přerušení 12-24h=náhrada 10% z ročních zákaznických plateb. Přerušení 24-72h=náhrada 25%. Přerušení 72-120h=náhrada 50%. Přerušení více než 120h=náhrada 100%.
Francie	6 hodin	Kromě výjimečných událostí	Automaticky	Za každých 6h přerušení 2% z pevného platebního tarifu, (4% po 12 h....)
Velká Británie	18 hodin (pro normální povětrnostní podmínky). 24 až 141 hodin pro výjimečné události	Kromě výjimečných povětrnostních událostí a některých výjimečných událostí	Na žádost zákazníka	50Liber pro domácnosti, 100Liber pro ostatní plus 25Liber za každých 12h do maxima 200Liber (pro všechny)
Maďarsko	12h (pro jednoduchý výpadek) 18h (pro složitý výpadek)	Kromě výjimečných událostí	Automaticky v případě jedné společnosti z šesti, u dalších pěti na žádosti zákazníků	Domácnosti automaticky kolem 8€, na žádost 20€. Ostatní spotřebitelé 12€(automaticky) a 120€(na žádost)
Litva	24h (přísnější standardy jsou uvedeny jen u specifických smluv pro jednotlivé zákazníky)	Kromě výjimečných stavů	Žádosti zákazníků	Nedefinováno

Z pozorování je zřejmé, že mezi jednotlivými zeměmi je velká rozdílnost v maximálních neplánovaných výpadcích. I když tyto rozdíly nejsou překvapující, musí být uvažováno mnoho faktorů, např.:

- velikost náhrady je často spojená s dobou výpadku, to je rozdíl mezi aktuálním trváním přerušení a standardu velikosti náhrady. Například, pokud je velký rozdíl mezi francouzským standardem (6 hodin) a britským (18 hodin pro normální povětrnostní události), měl by se také vzít v úvahu rozdíl v náhradách: ve Francii to je 2% z výkonově závislé části tarifu několik euro pro domácího zákazníka a ve Velké Británii je to pro stejný typ zákazníka kolem 36%
- v některých zemích jsou standardy rozlišovaly podle: napěťových stupňů (Česká republika, Španělsko a Portugalsko), typu území (Španělsko a Portugalsko), období roku (Estonsko) a typu poruchy (Maďarsko)

Toto brání jednoduchému srovnání, musíme však všechny z uvedených řešení považovat za rozumné aby se dobře a spravedlivě provádělo zjednodušení reality.

- u přibližně poloviny zemí je kompenzace automatická; u další poloviny musí zákazník podávat žádost. Toto je rozdíl, který má velký dopad na efektivitu druhu regulátoru. V důsledku toho by měl být považován případ Velké Británie, kde je regulátor (Ofgem), jako součást nového cenového řídicího systému začínajícího 1 dubnem 2005. Uvedený mechanismus povzbudil společnost k profesionalitě v aktivním dělení plateb náhrad. Trest pro distribuční společnosti, kde je selhání dodávky časté kvůli normálním až hrozným povětrnostním podmínkám, je stejný podle zakázkových požadavků. Tam, kde společnost neumožní náhradní platbu zákazníkovi, bude čelit ekvivalentnímu snížení cenového kontrolního příjmu.

Tabulka 7.2.3 Souvislost standardů jednotlivých zákazníků – maximum ročního trvání neplánovaných přerušení

Souvislost standardů jednotlivých zákazníků (maximální roční trvání neplánovaných přerušení)				
Země	Délka přerušení	Podmínky	Náhrada	Forma (částka)
Španělsko	vn: město-4h/rok, předměstí - 8h/rok, koncentrovaný venkov-12h/rok, venkov-16h/rok. nn:město-6h/rok, předměstí-10h/rok, konc. venkov-15h/rok, venkov-20h/rok. vvn(>36kV):6h/rok	Kromě výjimečných událostí	Automaticky	Slevy na odebranou energii
Polsko	nn odběratelé: 60hodin/rok	Jen vhodné přerušení přenosu, kromě výjimečných stavů	Žádosti zákazníků	Za každou nedodanou jednotku elektrické energie má zákazník nárok na slevu pětinasobku nedodané elektrické energie
Portugalsko	vn: město-4h/rok, předměstí - 8h/rok, venkov-16h/rok. nn:město-6h/rok, předměstí-10h/rok, venkov-20h/rok. vvn(>36kV): 4h/rok	Kromě přerušení kvůli nahodilým důvodům, veřejnému zájmu, služebním důvodům, bezpečnostnímu zájmu a dohod se zákazníkem	Automaticky	Kompenzace závisí na standardu, aktuálním trvání přerušení a napěťové hladině

Jak je ukázáno v tabulkách, tak až na jeden případ standardu souvisejí maximální doby trvání přerušení s dalšími vnitřními podmínkami. Jediný případ kde není žádná jednotlivá zákaznická úroveň standardu v případných výjimečných situacích, je Velká Británie. Ofgem nastavil různé standardy pro maximální trvání neplánovaných přerušení. Tyto standardy souvisejí s normálními a hroznými (výjimečnými) povětrnostními podmínkami a jsou aplikovány na celou Velkou Británii s výjimkou vysočin a Skotských ostrovů.

7.2.2 Vícenásobné přerušení dodávky

Zde jsou podstatné tři skupiny standardů související s maximálním množstvím neplánovaných přerušení u jednotlivého zákazníka:

- Maximum ročního množství dlouhodobých přerušení u jednotlivého zákazníka
- Maximum ročního množství krátkých přerušení u jednotlivého zákazníka
- Maximum ročního množství přerušení (dlouhý+krátký) u jednotlivého zákazníka

Standardy vícenásobného přerušení požadují velké úsilí u měření v jednotlivých napěťových úrovních. Distributor musí znát množství aktuálních přerušení u zákazníka, pro ověření standardu na konci roku. Toto vysvětluje, proč ne mnoho zemí uvedlo tento druh standardu a také proč v některých zemích tento typ standardu není vhodný pro zákazníky na nn úrovni. Kvůli potížím přesného poznávání ovlivněných zákazníků v nízkém napěťovém stupni.

Dále standardy pro krátká přerušení jsou ještě vzácnější, ačkoli předmět krátkých přerušení je rostoucí zájem u regulátorů. Doposud, zde jsou standardy pro krátká přerušení jen ve Francii. Tyto vícenásobné krátkodobé přerušení standardů nebyly stanoveny regulátorem, ale jsou obsaženy v dohodách mezi distribučními a přenosovými operátory a jejich zákazníky.

Jako jsou vážné důvody pro dlouhodobá přerušení, vícenásobné přerušení ukazují varianty v rámci hranice za náhrady. Ve všech případech je použitelnost nějak omezena. Nejčastější omezení jsou vyloučení přerušení kvůli výjimečným, pro jisté území častým, událostem (atmosférická přepětí, povětrnostní podmínky, živelná katastrofa atd.), nebo také OZ (opětné zapnutí). To jsou přerušení, která se vyskytují uvnitř krátkého časového zpoždění z předchozího vyřazení (obecně kvůli akcím na síti pro obnovení prvního přerušení).

Hranice vícenásobné přerušení jsou ve většině případech rozlišovala podle typu území (městský/předměstský/venkovský). Počet ročních přerušení, které ovlivní jednotlivého zákazníka závisí hodně na struktuře okruhů, ke kterému je zákazník připojen, a proto závisí vysoce na typu území a hustotě nákladu. Na druhé straně, různé skupiny měly ve zvyku bránit klasifikaci území jednoduchým srovnáním (viz tabulka 7.2.4).

Srovnání ukáže velké rozdíly mezi hranicemi, v rozsahu od 2 až 8 dlouhých přerušení ročně pro zákazníky ve městech, a od 5 po víc než 20 dlouhodobých přerušení ročně pro zákazníky na venkově. Velké rozdíly mezi zeměmi EU dokonce pro území s relativně stejnorodou hustotou, mohou být jen částečně vysvětleny rozdíly v rozdělení sítě.

Možný přístup pro nastavení předpisů vícenásobného přerušení může zahrnovat nejhorší procento, které slouží zákazníkům: například v Itálii vícenásobné přerušení bylo nastavené se zřetelem k zákazníkům nad 90_{ty} percentil v rámci množství dlouhodobých neplánovaných přerušení během roku.

Tady je široký okruh možností pro náhradu v případě, že se nesetkala vícenásobná přerušení. Nejen že náhrada se děje buď na žádost zákazníka nebo automaticky, ale také struktura a výše náhrady se mění hodně od jedné země k druhé.

Ve Francii, může zákazníkům požadavek na odškodnění pokrývat náhrady způsobené škody. Ve všech dalších zemích, kromě Velké Británie, kompenzace závisí na platném standardu, aktuálním množství přerušení a velikosti poruchy.

U různých zemí je jednotková hodnota pro přerušení docela rozmanitá. Ve Velké Británii je náhrada upevněna, kvůli faktům, které předpisy uvádějí, vícenásobné přerušení míří hlavně k ochraně domácích zákazníků a menších obchodních zákazníků. Od velkých obchodních zákazníků má další prostředky vymezit dopad jednotlivých nebo vícenásobných výpadků elektrického proudu. V Itálii, právo na náhradu závisí na zákazníkově souhlasu s technickými požadavky stanovenými předpisem, který se soustředí na ochranu zákazníků a vybavení, za účelem vyhnout se chybám vedoucím k přerušení, které ovlivní další zákazníky připojené k lince.

Tabulka 7.2.4 Vícenásobné přerušení dodávky

Vícenásobné přerušení dodávky				
Země	Četnost přerušení (přerušení/rok)	Podmínky	Náhrada	Forma (částka)
Španělsko	Dlouhodobé přerušení: vn: město-8, předměstí-12, venkov-15, rozptýlený venkov-20. nn: město-12, předměstí-15, venkov-18, roztroušený venkov-24. vvn(>36kV)-8.	Kromě výjimečných událostí	Automaticky	$Sleva = PW * H * P * DN / 8$, kde: H je délka přerušení, DN rozdíl mezi aktuální délkou přerušení a platného standardu, PW smluvní síla
Francie	Dlouhodobé přerušení: vn: město-2, předměstí-3, venkov-3, rozptýl. venkov-6. Krátké přerušení: vn: město-2, předměstí-3, venkov-10, roztroušený venkov-30.	Kromě výjimečných událostí	Na žádosti a jen jsou-li odlišná	Množství ohlášených odškodnění
Velká Británie	Přerušení delší než 3 hodiny	Kromě výjimečných událostí, přerušení více než 0,5 Mill, kromě přenosových přerušení	Žádosti zákazníků	50 Liber (nedefinováno)
Itálie	Dlouhodobé přerušení: vvn: 1 přerušení/rok, vn: vysoká hustota-3, střední hustota-4, nízká hustota-5	Kromě výjimečných událostí, výpadků do jedné hodiny a přenosových přerušení	Automaticky, stanoveny podmínky (technické požadavky pro selektivní ochrany zákazníků)	Náhrada = $0,7 * PW * DN * V_p$, kde: DN je rozdíl mezi aktuální délkou přerušení a platného standardu, PW smluvní síla, $V_p = 2,5 \text{€}/\text{kW}$ pro vn do 500kW a $2 \text{€}/\text{kW}$ nad 500kW
Portugalsko	Dlouhodobé přerušení: vvn-8, vn: oblast A-8, oblast B-18, oblast C-30. nn: oblast A-12, oblast B-23, oblast C-36	Kromě stejných maximálních ročních trvání neplánovaných přerušení	Automaticky	Náhrada závisí na platném standardu a aktuálním množství přerušení

7.2.3 Jednotlivé zákaznické standardy související s plánovaným přerušením

V některých zemích jsou jednotlivé zákaznické standardy spojený s plánovanými přerušeními.

Dvě základní formy:

- Jednotlivé zákaznické standardy související s číslem nebo trváním plánovaných přerušení;
- Jednotlivé zákaznické standardy související s avízem o plánovaném přerušení.

Nejzajímavější případy jsou:

Ve Francii, zákazníci na vn úrovni nemusí trpět víc než 2 plánovaná přerušení ročně, a každé plánované přerušení může trvat nejvíce 4 hodiny. Zákazníci na vn a nn úrovni s odběrem vyšším než 36 kVA musí obdržet pro každé plánované přerušení oznámení přinejmenším 10 dnů předem (s datem, časem a trváním prací). Pro nn zákazníky maximální trvání plánovaných přerušení je 10 hodin. Pokud jde o vícenásobné přerušení a společnost nedodrží plánované přerušení, náhrada se zaplatí jen do výše skutečně způsobených škod.

Ve Velké Británii, zákazníci musí dostat oznámení nejméně dva dny předem. Náhradní platba je 20 Liber pro domácnosti a 40 Liber pro ostatní v případě, že standard není naplněn (na zákaznickou žádost).

V Polsku, v případě přerušení dodávky u napětí většího než 1 kV dodavatel informuje zákazníky psaným oznámením, telefonicky nebo přes jiné telekomunikační prostředky. Ohlášení musí podat nejméně pět dnů předem, musí v něm uvést, kdy a jak dlouho bude přerušení trvat. Při selhání se poplatek rovná 151,83 zlotých (asi €38).

Pokud v Belgii trvá plánované přerušení víc než 4 hodiny, distributor musí poskytnout dočasnou nápravu.

V některých zemích (jako například Estonsko), je určitý celkový standard pro plánování přerušení, ale v případě porušení standardu není stanovena žádná náhrada.

8 ANALÝZA NÁKLADŮ NA PENALIZACE V ZADANÉ DISTRIBUČNÍ SÍTI

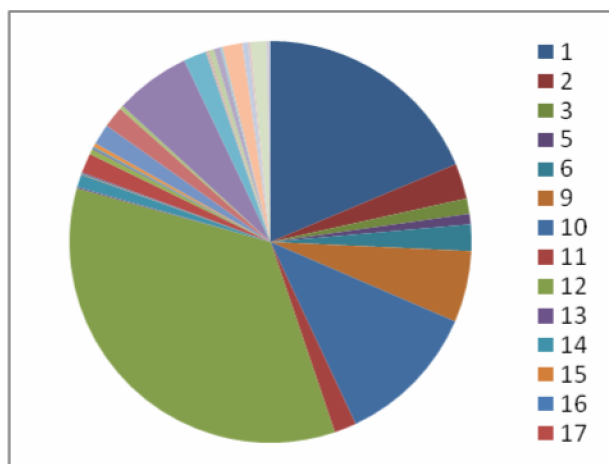
8.1 Příčiny poruch

Abych mohl posoudit, které příčiny nejčastěji zavinily vznik poruchy v zadané distribuční síti, stanovil jsem si standardy limitů, podle kterých jsem vybíral jednotlivé poruchy na vývodu. Nejprve jsem vybral všechny poruchy trvající čtyři hodiny a déle, postupně jsem pak tento limit zvyšoval, na šest hodina a déle, na dvanáct hodin a déle, na osmnáct hodin a déle, nakonec na dvacet čtyři hodin a déle. Pro všechny tyto případy jsem zpracoval graf příčin poruch, které se vyskytovaly v zadané distribuční síti za dobu dvanácti let. V tabulce 8.1.1 jsou uvedeny kódy jednotlivých příčin poruch.

Tabulka 8.1.1 Kódy jednotlivých příčin

kód	příčina	kód	příčina
1	bouře, atmosférické vlivy	24	stárnutí izolace
2	cizí zásah	25	uvnitř PTE
3	korozie	26	vada projektu
4	korozie uložení v zemi	27	vadná manipulace
5	mráz pod -10°C	28	vadná montáž
6	námraza	29	vadný pracovní postup
7	neořezaná vegetace	30	vítr
8	netěsnost	31	výrobní vada
9	nezjištěna	32	zatečení vody
10	opotřebení materiálu	33	znečištění
11	ostatní provozní vlivy	34	zvýšená vlhkost
12	pád větve (stromu)	35	živočich
13	pohyb půdy, důlní vlivy	36	defekt bleskojistky
14	porucha DT	37	děšť
15	mimo SME	38	sníh
16	úroveň NN (VVN)	39	průraz izolátoru
17	porucha u zákazníka	40	snížení izolačního stavu
18	jiný RD	41	stáří materiálu
19	ovládací a sign. obvody	42	teplota nad 30°C
20	řídící systémy	43	mlha
21	přechodový odpor		
22	přetížení		
23	spínací přepětí		

V grafu 8.1.1 jsou vykresleny všechny příčiny, které měly za vinu vznik poruchy, trvající čtyři hodiny a déle. Poruch trvajících čtyři hodiny a déle bylo v zadané distribuční síti 1687 a to na 252 vývodech z celkového počtu 368 vývodů.



Graf 8.1.1 Příčiny poruchy u výpadků trvajících 4 hodiny a déle

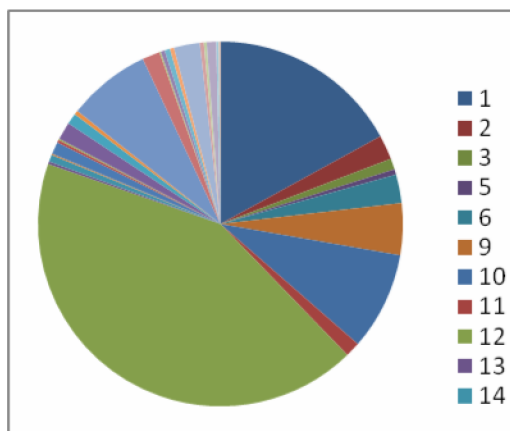
Pro zřetelnost uvádím tabulku 8.1.2, kde jsou uvedeny kódy jednotlivých příčin poruch a také procentní podíl, nejčastěji se vyskytujících příčin u všech poruch trvajících čtyři hodiny a déle. Jsou zde jen příčiny, které měly podíl čtyři a více procent z celkového počtu čtyř a více hodinových poruch. Jsou seřazeny podle četnosti výskytu jednotlivých druhů příčin.

Tabulka 8.1.2 Nejčastěji se vyskytující příčiny poruchy u výpadků trvajících 4 hodiny a déle

Kód	Příčina poruchy	Četnost výskytu [%]
12	Pád stromu (větve)	34,49
1	Bouře, atmosférické vlivy	18,67
10	Opotřebení materiálu	11,56
30	Vítr	6,11

9	Příčina nezjištěna	5,75
---	--------------------	------

V grafu 8.1.2 jsou vykresleny všechny příčiny, které měly za vinu vznik poruchy, trvající šest hodin a déle. Poruch trvající šest hodin a déle bylo v zadané distribuční síti 829 a to na 223 vývodech z celkového počtu 368 vývodů.



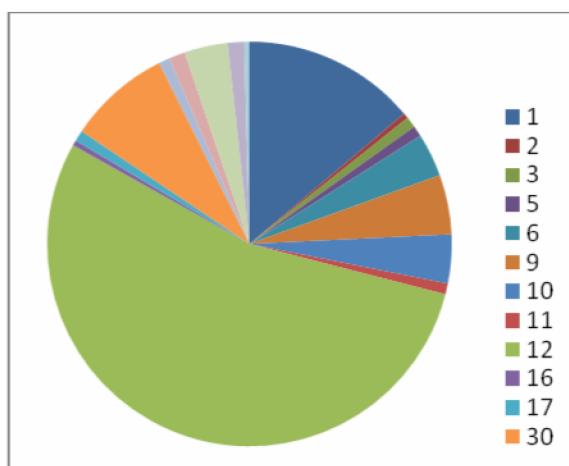
Graf 8.1.2 Příčiny poruchy u výpadků trvajících 6 hodin a déle

Pro zřetelnost uvádím tabulku 8.1.3, kde jsou uvedeny kódy jednotlivých příčin poruch a také procentní podíl, nejčastěji se vyskytujících příčin u všech poruch trvajících šest hodin a déle. Jsou zde jen příčiny, které měly podíl čtyři a více procent z celkového počtu šest a více hodinových poruch. Jsou seřazeny podle četnosti výskytu jednotlivých druhů příčin.

Tabulka 8.1.3 Nejčastěji se vyskytující příčiny poruchy u výpadků trvajících 6 hodin a déle

Kód	Příčina poruchy	Četnost výskytu [%]
12	Pád stromu (větve)	42,58
1	Bouře, atmosférické vlivy	17,01
10	Opořebením materiálu	8,68
30	Vítr	7,35
9	Příčina nezjištěna	4,58

V grafu 8.1.3 jsou vykresleny všechny příčiny, které měly za vinu vznik poruchy, trvající dvanáct hodin a déle. Poruch trvající dvanáct hodin a déle bylo v zadané distribuční síti 231 a to na 102 vývodech z celkového počtu 368 vývodů.



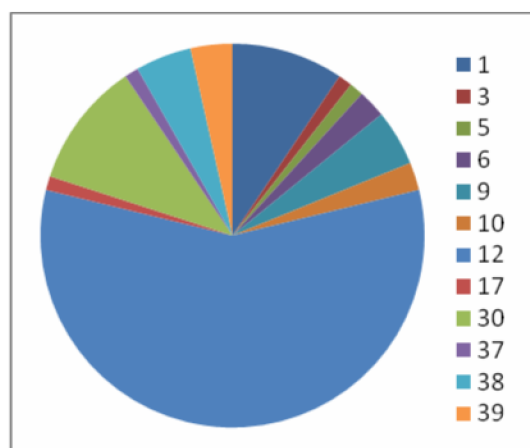
Graf 8.1.3 Příčiny poruchy u výpadků trvajících 12 hodin a déle

Pro zřetelnost uvádím tabulku 8.1.4, kde jsou uvedeny kódy jednotlivých příčin poruch a také procentní podíl, nejčastěji se vyskytujících příčin u všech poruch trvajících dvanáct hodin a déle. Jsou zde jen příčiny, které měly podíl tří a více procent z celkového počtu dvanáct a více hodinových poruch. Jsou seřazeny podle četnosti výskytu jednotlivých druhů příčin.

Tabulka 8.1.4 Nejčastěji se vyskytující příčiny poruchy u výpadků trvajících 12 hodin a déle

Kód	Příčina poruchy	Četnost výskytu [%]
12	Pád stromu (větve)	54,11
1	Bouře, atmosférické vlivy	13,85
30	Vítr	8,22
9	Příčina nezjištěna	4,76
10	Opotřebení materiálu	3,89
38	Sníh	3,46

V grafu 8.1.4 jsou vykresleny všechny příčiny, které měly za vinu vznik poruchy, trvajících osmnáct hodin a déle. Poruch trvajících osmnáct hodin a déle bylo v zadané distribuční síti 85 a to na 46 vývodech z celkového počtu 368 vývodů.



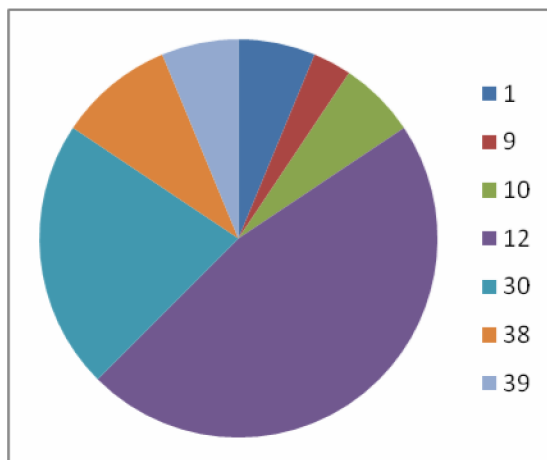
Graf 8.1.4 Příčiny poruchy u výpadků trvajících 18 hodin a déle

Pro zřetelnost uvádím tabulku 8.1.5, kde jsou uvedeny kódy jednotlivých příčin poruch a také procentní podíl, nejčastěji se vyskytujících příčin u všech poruch trvajících osmnáct hodin a déle. Jsou zde jen příčiny, které měly podíl tří a více procent z celkového počtu osmnáct a více hodinových poruch. Jsou seřazeny podle četnosti výskytu jednotlivých druhů příčin.

Tabulka 8.1.5 Nejčastěji se vyskytující příčiny poruchy u výpadků trvajících 18 hodin a déle

Kód	Příčina poruchy	Četnost výskytu [%]
12	Pád stromu (větve)	57,65
30	Vítr	10,59
1	Bouře, atmosférické vlivy	9,41
9	Příčina nezjištěna	4,71
38	Sníh	4,70
39	Průraz izolátoru	3,53

V grafu 8.1.5 jsou vykresleny všechny příčiny, které měly za vinu vznik poruchy, trvající dvacet čtyři hodin a déle. Poruch trvající dvacet čtyři hodin a déle bylo v zadané distribuční síti 32 a to na 23 vývodech z celkového počtu 368 vývodů.



Graf 8.1.5 Příčiny poruchy u výpadků trvajících 24 hodin a déle

Pro zřetelnost uvádím tabulku 8.1.6, kde jsou uvedeny kódy jednotlivých příčin poruch a také procentní podíl, nejčastěji se vyskytujících příčin u všech poruch trvajících dvacet čtyři hodin a déle. Jsou zde jen příčiny, které měly podíl tří a více procent z celkového počtu dvacet čtyři a více hodinových poruch. Jsou seřazeny podle četnosti výskytu jednotlivých druhů příčin.

Tabulka 8.1.6 Nejčastěji se vyskytující příčiny poruchy u výpadků trvajících 24 hodin a déle

Kód	Příčina poruchy	Četnost výskytu [%]
12	Pád stromu (větve)	47,88
30	Vítr	21,88
38	Sníh	9,38
10	Opořebením materiálu	6,25
1	Bouře, atmosférické vlivy	6,25
39	Průraz izolátoru	6,25
9	Příčina nezjištěna	3,13

Ze všech vykreslených grafů v kapitole 8.1 vidíme, že čím je vyšší trvání stanovené doby výpadků, tím se zmenšuje různorodost příčin jednotlivých výpadků. Některé příčiny dominují, jiné se zcela vytrácejí. Nejvíce se vyskytuje příčina s kódem 12, což je pád větve či stromu na vedení. U výpadku trvajících 4 a více hodin, a u výpadků trvajících 6 a více hodin sice ještě nezabírá tak velké procento jako u dalších (vyšších), i když i tady je převládající. U výpadků trvajících dvanáct a více hodin a dalších (18 hodin, 24 hodin) jasně zabírá přibližně padesát procent a víc ze všech příčin. Další nejvíce vyskytované příčiny poruch jsou s kódy 30 - vítr, 1 - atmosférické jevy a 10 - opotřebením materiálů. Za zmínku dále stojí i kódy 38 - sníh a 39 - průraz izolátoru.

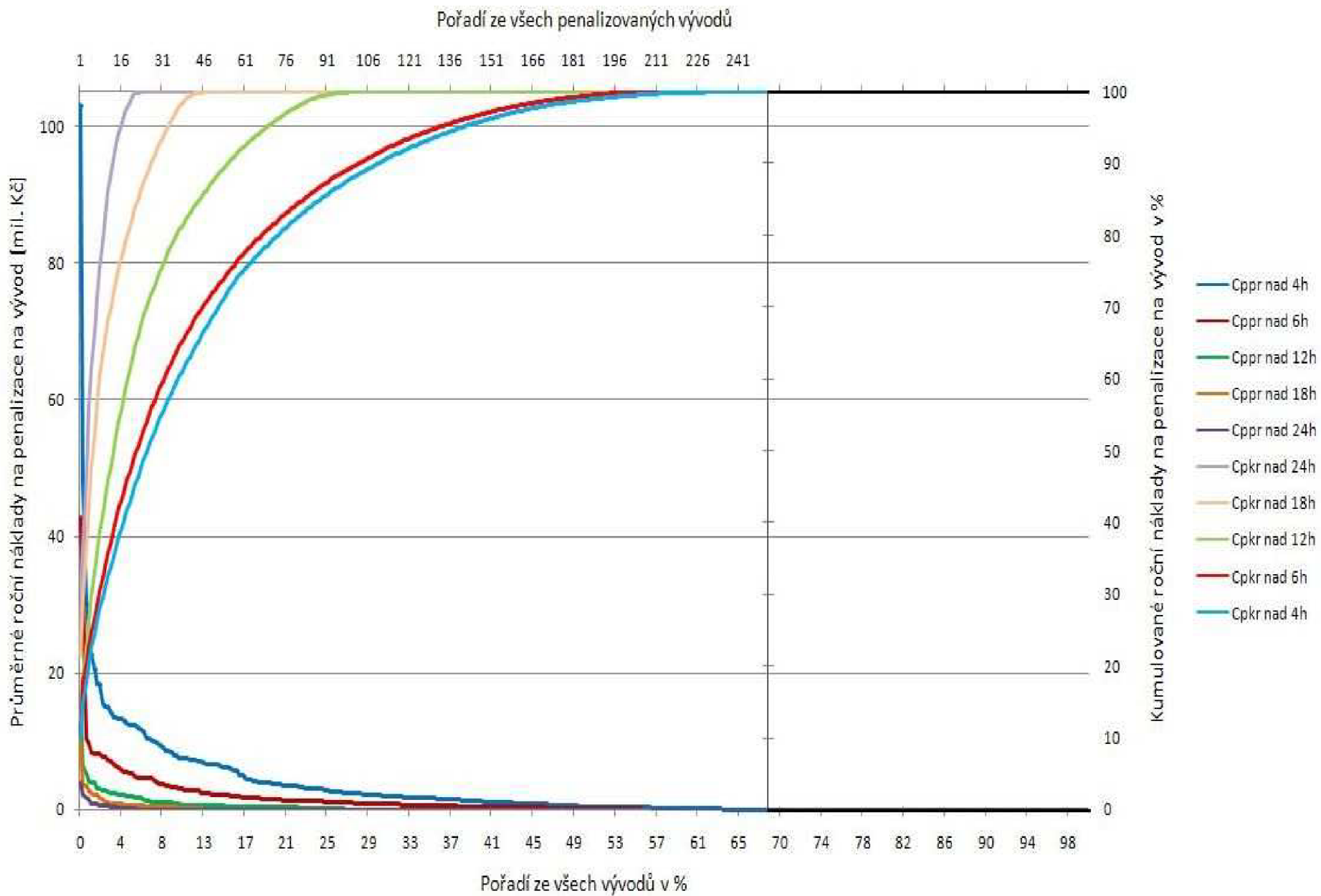
U výčtů těchto příčin a prohlédnutí si koláčových grafů nám musí být jasné, jak vysokých úspor by se dalo dosáhnout na náhradách za výpadky v síti, kdybychom dokázali alespoň z větší část omezit vyjmenované příčiny, které nám zabírají podstatné části jednotlivých grafů.

8.2 Porovnání nákladů na penalizace při změně limitů stanovených standardů

Při srovnání různých limitů jsme si měnili standardy, pro udělení či neudělení penalizace. V našem případě jsme si měnili délky trvání přerušení, po jejichž překročení se bude udělovat penalizace. Nejmenší dobu postižitelného přerušení jsme si stanovili čtyři hodiny a déle, pak šest hodin a déle, dvanáct hodin a déle, osmnáct hodin a déle, a nakonec nejdelší doba, po jejímž překročení se bude udělovat penalizace, byla čtyřiaadvacet hodin a déle. Pro každou z nich jsem udělal analýzu vývodů, na kterých se zaznamenalo překročení daného standardu. Z každého určeného standardu jsem vytvořil graf nákladů na penalizace, nejprve pro každý standard zvlášť a poté jsem grafy vložil do jednoho, aby se daly porovnat mezi sebou. Tím vznikl graf 8.2.1.

Každé přerušení stanoveného standardu u jednotlivého vývodu jsem penalizoval sumou 2500 Kč za každého odběratele k tomuto vývodu připojeného. Nerozlišoval jsem při tom mezi velkoodběrateli a maloodběrateli a oba jsem tedy penalizoval stejnou sumou.

Graf 8.2.1 Porovnání nákladů na penalizace při nastavování různých limitů standardů



Graf je specifikovaný do čtyř os. Na hlavní a pomocné svislé ose jsou průměrné potažmo kumulované náklady na penalizace na vývod, na pomocné ose jsou v procentním zobrazení. Na hlavní vodorovné ose jsou zobrazeny všechny vývody, které se nacházely v zadané distribuční síti (368 vývodů). Jsou zde v procentním zobrazení. Na vedlejší vodorovné ose jsou zobrazeny jen ty vývody, na kterých byl překročen nejnižší stanovený standard a to čtyři hodiny doby přerušení (252 vývodů). Vedlejší svislá osa protíná vedlejší vodorovnou osu v její maximální hodnotě.

Na grafu je dobře rozeznatelná každá změna standardu. Nejmenší standard, a to čtyři hodiny a déle, jasně dominuje výškou svých penalizací, kdy jeho nejvyšší penalizace vývodu dosahuje přes sto miliónů korun. Další zvolený standard je šest hodin, ten už takové výšky nedosahuje a můžeme si všimnout jaký je rozdíl v délce dvou hodin pro udělení penalizace. Penalizace na vývod dalších zvolených standardů jsou však ještě menší. Nejmenších penalizací na vývod dosahoval největší zvolený standard čtyřiaadvacet hodin a déle. Ten měl největší penalizace vývodu kolem čtyř miliónů korun.

8.3 Analýza nákladů na penalizace pro systém standardů aplikovaný v České republice

Jak jsme už z vyhlášky 540/2005 Sb. mohli vyčíst, pro nedodržení podmínek standardu dodávky elektrické energie se u nás postihuje jinou sumou velkoodběratel a jinou maloodběratel. Také se oba liší v délce trvání postihovatelného výpadku. Pro maloodběratele platí, že se penalizují výpadky nad 18 hodin doby trvání a to sumou 1000 Kč. Pro velkoodběratele platí, že se penalizují výpadky nad 12 hodin trvání a to sumou 5000 Kč.

Ze zadané distribuční sítě jsem si vybral jen výpadky nevyhovující tomuto standardu a penalizoval jsem u každého uzlu všechny připojené velkoodběratele a také všechny maloodběratele, kterým se však zvedla doba trvání výpadku na 18 hodin a penalizace se snížila na sumu 1000 Kč.

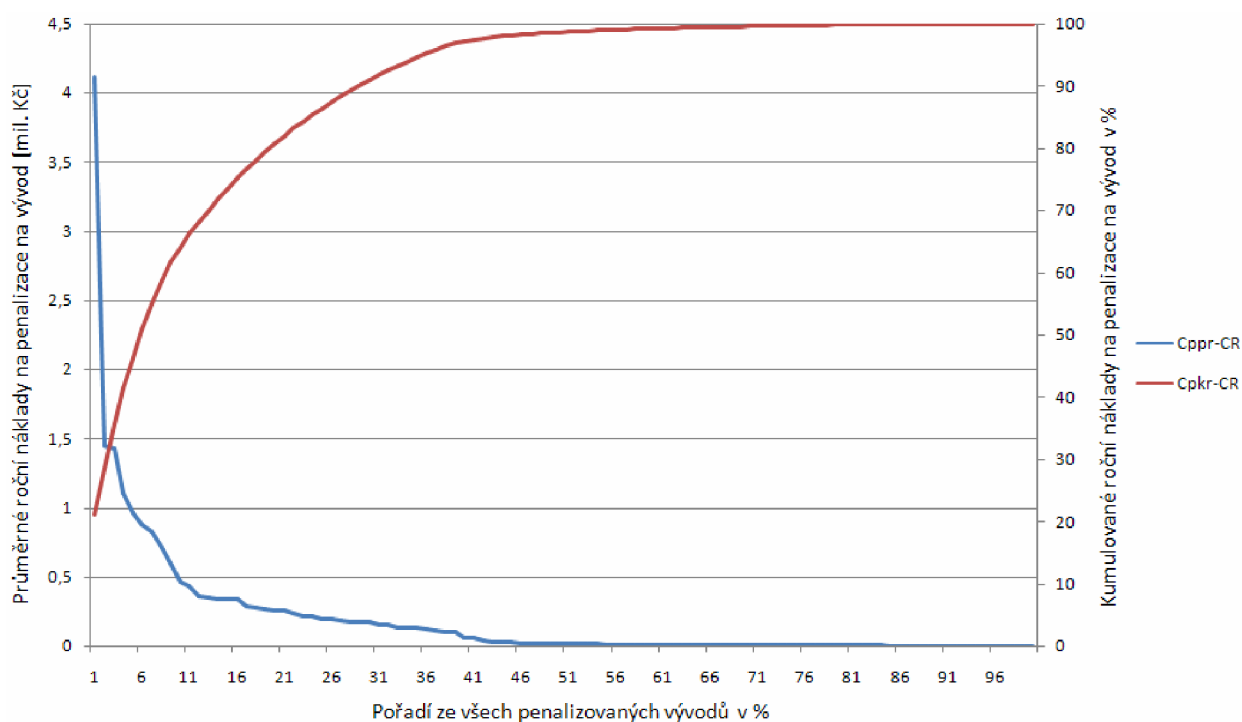
Vytvořil jsem si graf 8.3.1, který znázorňuje jen penalizované vývody (100 vývodů). Jsou seřazeny od vývodů s největšími náklady na penalizace až po vývody s nejnižšími náklady na penalizace, jsou vyneseny na vodorovné ose a přepočítány na procentní zobrazení. Z procentuálního vyjádření si můžeme zpětně dopočítat, který vývod byl na určitém místě pořadí. Na hlavní svislé ose jsou vyneseny velikosti průměrných ročních nákladů na penalizace na vývod za jeden rok. Jsou označeny zkratkou Cppr-CR, kde Cppr znamená celkové penalizace průměrné za rok a CR že jsou vypočteny pro standard používaný v České republice. Celkový počet měřených roků v zadané distribuční síti byl 12 let. Na pomocné svislé ose jsou vyneseny kumulované roční náklady na penalizace na vývod, jejichž zobrazení je procentuální. Zkratka Cpk-CR znamená celkové penalizace kumulované za rok a CR že jsou vypočteny pro standard používaný v České republice.

$$C_{pkr1} = \frac{\sum_1^r C_{ppr}}{C_{pps}} * 100 [\%] \quad (8.1)$$

$$C_{pps} = \sum_r C_{ppr} \quad (8.2)$$

-kde: C_{pps} je suma celkových penalizací průměrných za rok

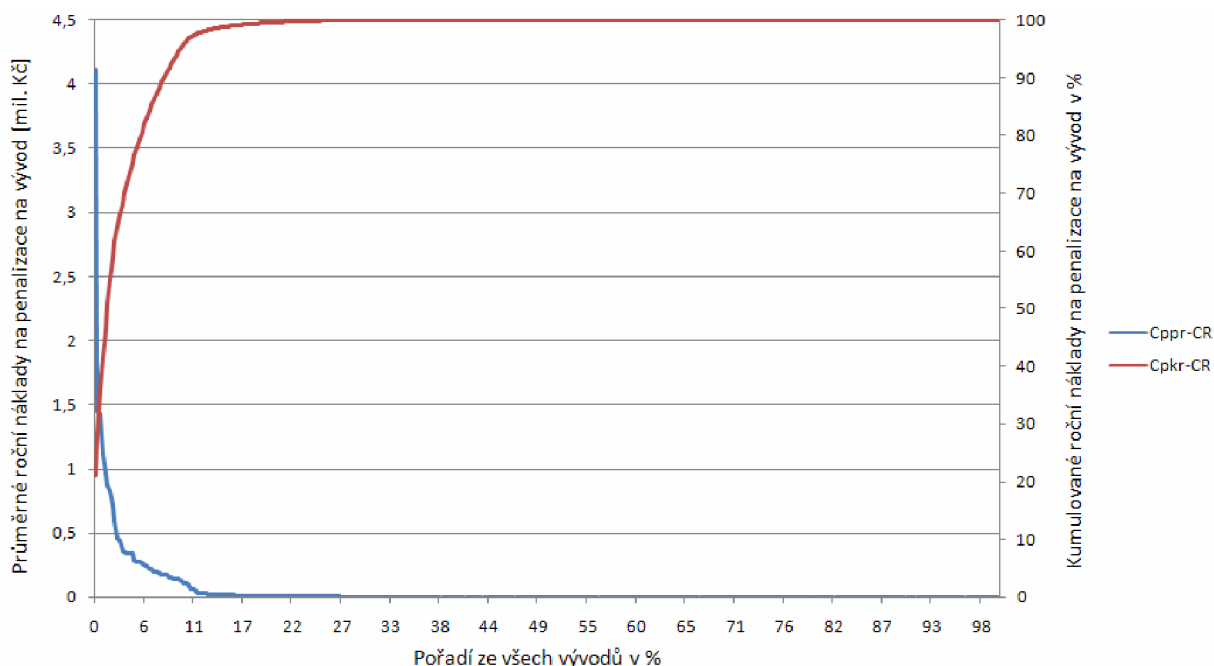
C_{pkr1} je celková penalizace kumulovaná pro jeden vývod na rok



Graf 8.3.1 Náklady na penalizace na všechny penalizované vývody pro standardy používané v České republice

Na grafu je vidět rozdělení penalizovaných vývodů tak, že jejich větší polovina je vlastně zanedbatelná a oproti nejhorším vývodům, tedy penalizovaným největšími sumami, jsou skoro nulové. Dále je vidět, že jeden z vývodů má abnormálně velikou hodnotu nákladů na penalizaci oproti ostatním. Tento vývod dosahuje nákladů na penalizace ve výši přes čtyři milióny korun.

Dále zde pro srovnání zobrazuji graf 8.3.2, kde jsem na rozdíl od předešlého grafu uspořádal na vodorovné ose všechny vývody v síti, i ty které nebyly postiženy penalizací (368 vývodů). Vývody jsem zobrazil opět v procentuálním vyjádření. A to od nejvíce penalizovaných až po vývody, které nejsou penalizovány a jejichž penalizace je tedy nulová.



Graf 8.3.2 Náklady na penalizace na všechny vývody pro standardy používané v České republice

Z grafu je patrné, že větší většina vývodů nebyla pro systém standardů penalizací používaných v ČR za měřené období penalizovaná. Proto průměrné i kumulované roční náklady na penalizace po větší části grafu stagnují na nulových potažmo sto procentních hodnotách. Průměrné náklady na penalizace všech vývodů dohromady v jednom roce byly 19,5 miliónů korun českých.

8.4 Analýza nákladů na penalizace pro systém standardů aplikovaný ve Španělsku

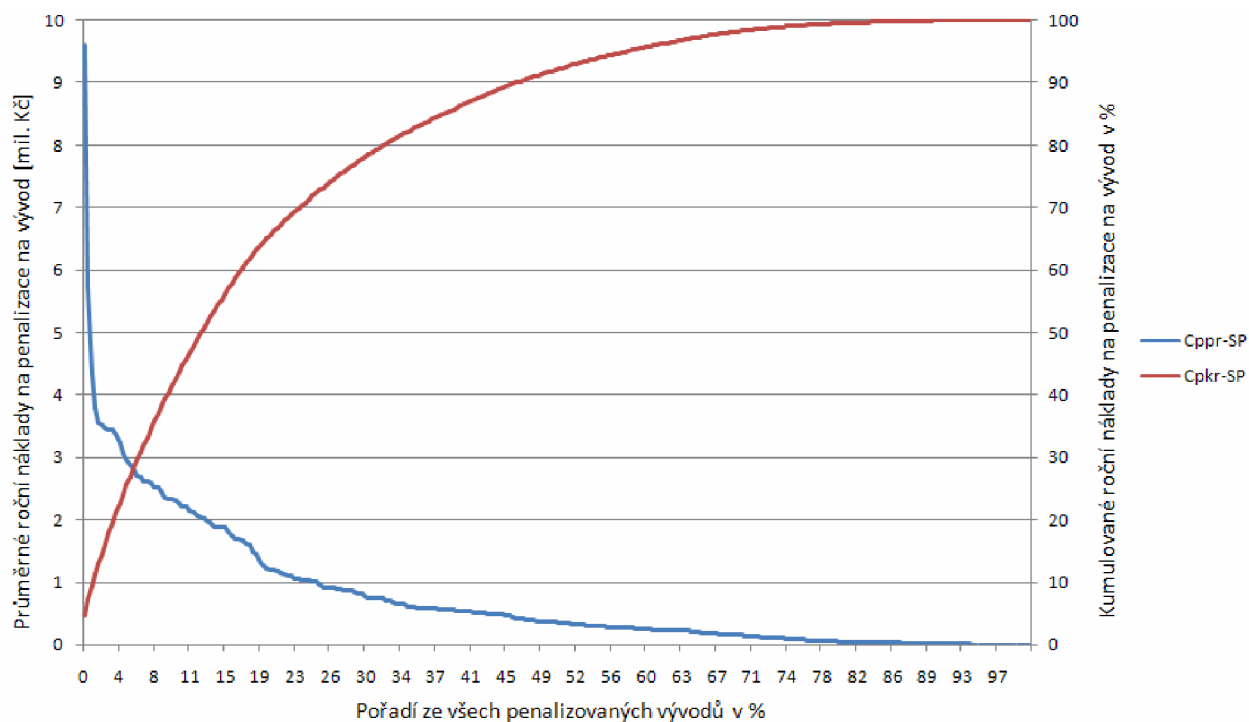
Španělské limity standardů pro způsob udělování penalizací jsou rozdílné než v České republice. Nerozdělují se velkoodběratele a maloodběratele, a tedy všichni odběratelé mají stejně vysokou sumu penalizace. Penalizuje se zde jak délka výpadku, tak množství výpadku za kalendářní rok. Limity jak pro délku, tak pro četnost výpadků se pohybují podle toho, kde se odběratel s nárokem na penalizaci nachází (město, předměstí, venkov apod.). Rozdílnost je také ve způsobu zaznamenávání poruch, kdy se u Španělska zaznamenávají délky poruch na úrovni vn, nikoli na úrovni nn, jako v České republice. Pro sumu penalizace není přesně stanovena určitá částka za jednotlivé překročení limitů. Jako náhrady na penalizace se zde za překročení stanovené doby výpadku dávají slevy na spotřebu elektrické energie. Při překročení četnosti výpadků v jednom roce se náhrada vyčíslí podle součinu doby přerušení, smlouveného výkonu a rozdílu mezi aktuální délkou přerušení a platného standardu.

Pro zadanou distribuční síť, která se nachází v našich podmínkách a nezná rozdíly mezi územím, kde se odběratel nachází (město, předměstí venkov) a je měřena na úrovni nn. Jsem si standard přizpůsobil. Penalizoval jsem všechna přerušení dodávky delší než dvanáct hodin anebo šest a více přerušení v jednom roce na jednotlivém vývodu.

Abych přizpůsobil také velikost sumy za penalizaci, určil jsem si penalizaci jednotlivých přerušení zvolených standardů, a to částku 1000Kč. Samozřejmě jsem nerozlišoval mezi velkoodběrateli a maloodběrateli.

Po analyzování vývodů, které nesplnily standard a po vyčíslení výšky penalizace na jednotlivých vývodech jsem sestavil stejně specifikované grafy jako v předchozí kapitole.

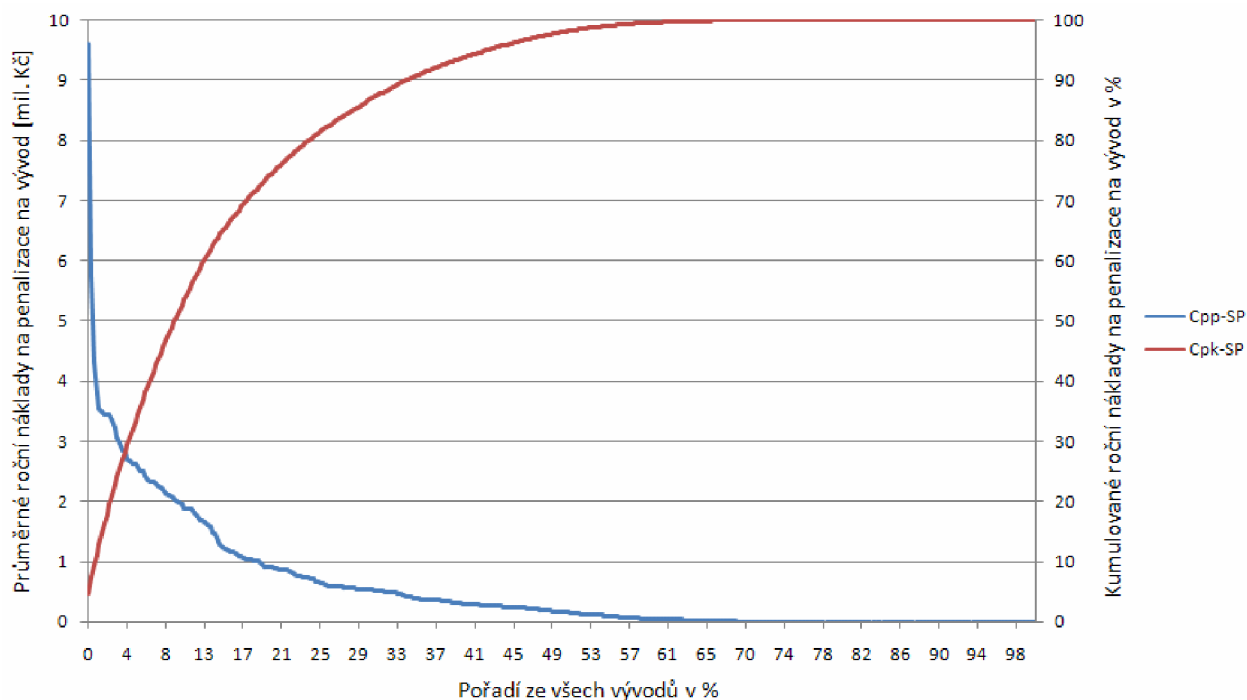
Nejprve graf 8.4.1. Na hlavní svislé ose jsou průměrné roční náklady na penalizace na vývod. Jsou označeny zkratkou Cppr-SP, kde Cppr znamená celkové penalizace průměrné za rok a SP že jsou vypočteny pro standard používaný ve Španělsku. Na hlavní vodorovné ose je pořadí ze všech penalizovaných vývodů (270 vývodů) v procentním zobrazení. A na vedlejší svislé ose jsou kumulované roční náklady na penalizace na vývod, také v procentech. Zkratka Cpkcr-SP znamená celkové penalizace kumulované za rok a SP že jsou vypočteny pro standard používaný ve Španělsku. Výpočet je naznačen v již uvedených vzorečcích 8.3.1 a 8.3.2.



Graf 8.4.1 Náklady na penalizace na všechny penalizované vývody pro standardy používané ve Španělsku

Na grafu vidíme nejprve skoro souměrně stoupající průměrné roční náklady na penalizace na vývod, poté se však náklady prudce zvedají a nejhorší z vývodů dosahují vysokých čísel, necelých deset miliónů. U kumulovaných ročních nákladů na penalizace na vývod je celý průběh relativně stabilní.

Graf 8.4.2 je pro všechny vývody, které se nacházejí v zadané distribuční síti (368). Hlavní i vedlejší svislá osa má stejné veličiny jako graf 8.4.1. Vodorovná osa je však procentuálním zobrazením všech vývodů distribuční sítě.



Graf 8.4.2 Náklady na penalizace na všechny vývody pro standardy používané ve Španělsku

U vykresleného grafu si můžeme všimnout, že větší polovina zadaných vývodů byla penalizována. Průměrné náklady na penalizace všech vývodů dohromady v jednom roce byly 209 milionů korun českých. Toto je už číslo, které se nedá jen tak přehlédnout.

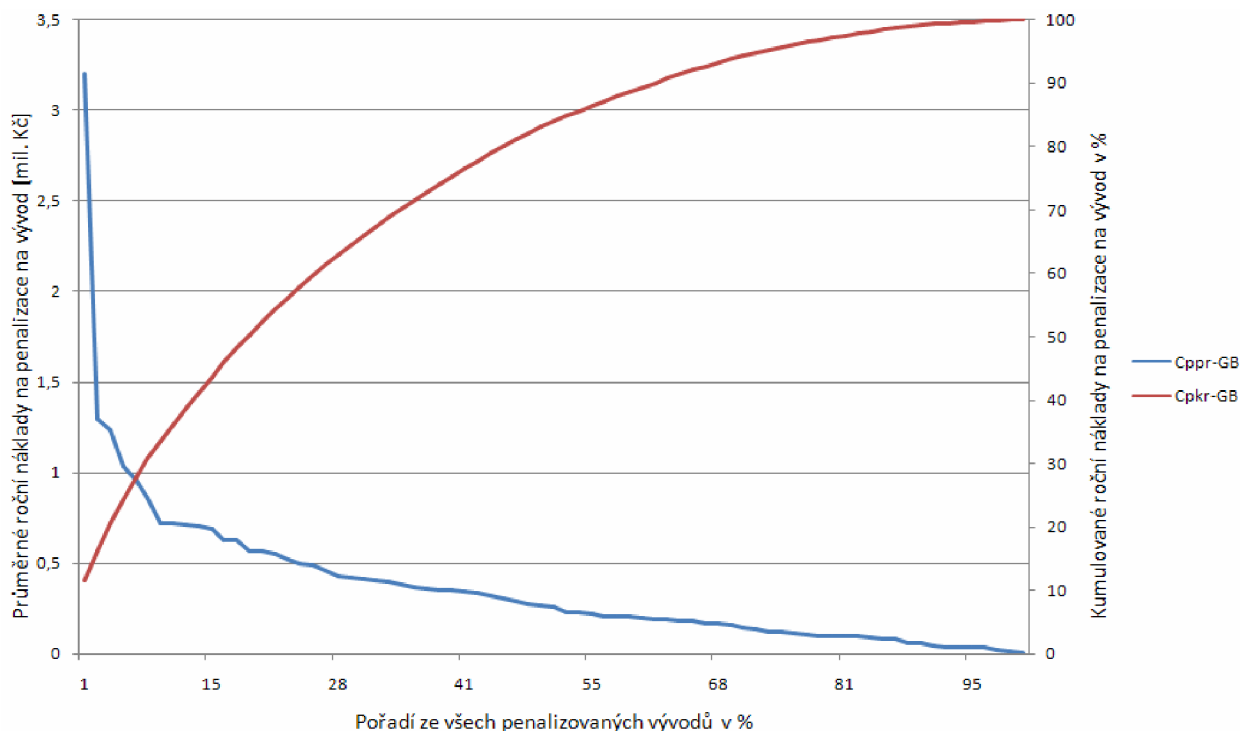
8.5 Analýza nákladů na penalizace pro systém standardů aplikovaný ve Velké Británii

Tak jako se lišily standardy limitů pro udělování penalizací v České republice a ve Španělsku, liší se také limity standardů aplikované ve Velké Británii, i když rozdílnými aspekty. Limity se v systému Velké Británie posuzují podle délky a četnosti přerušení, avšak standardy stanovené doby výpadku se pohybují podle povětrnostních podmínek při výpadku a taky podle krizových situací. Porušení limitů doby trvání výpadku se penalizuje sumou padesát liber u domácností a sto liber u ostatních odběratelů.

Pro přizpůsobení se zadané distribuční síti, která se nachází v našich podmínkách, jsem si zvolil standard, který udělí penalizaci každému vývodu, který bude mít četnost výpadků nejméně čtyřikrát za rok, z toho každá doba přerušení musí být víc jak tři hodiny. Každé překročení tohoto standardu jsem postihoval sumou 1000Kč. Nerozlišuji mezi domácnostmi a ostatními odběrateli, jelikož toto platí pro standard, který určuje jen dobu a ne četnost. Pro četnost i dobu dohromady se definuje suma 50 liber (= cca 1000Kč).

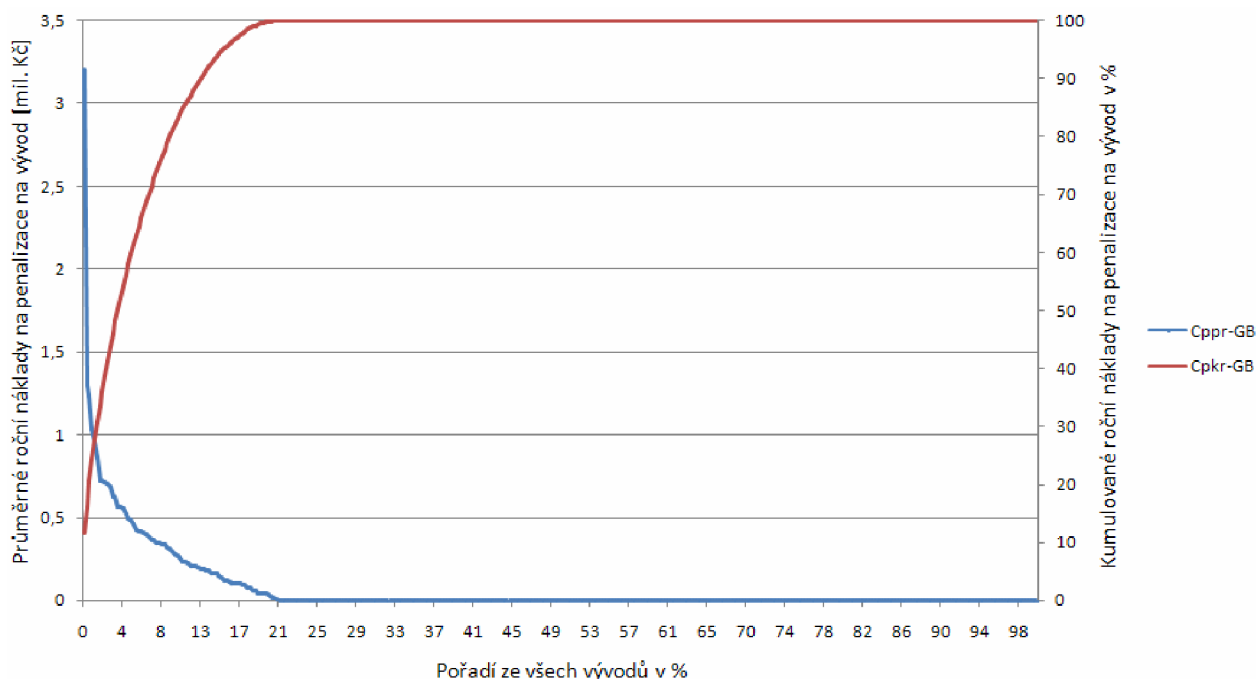
Opět jsem si analyzoval vývody, které nesplnily stanovený standard. Dále jsem si vyčíslil penalizace pro jednotlivé vývody a sestavil dva grafy, podobné jako v předchozích dvou kapitolách.

Grafy 8.5.1 a 8.5.2 se liší tím, že na vodorovné ose je u prvního z nich procentní zobrazení všech penalizovaných vývodů (75 vývodů) a u druhého je procentní zobrazení všech vývodů ze zadané distribuční sítě (368 vývodů). Dále hlavní svislá osa zahrnuje průměrné roční náklady na penalizace na vývod. Ty jsou označeny zkratkou Cppr-GB, kde Cppr znamená celkové penalizace průměrné za rok a GB že jsou vypočteny pro standard používaný ve Velké Británii. Na vedlejší svislé ose jsou vykresleny kumulované roční náklady na penalizace na vývod v procentech. Cpkcr-GB znamenají celkové penalizace kumulované za rok a GB že jsou vypočteny pro standard používaný ve Velké Británii. Výpočet je naznačen ve vztazích 8.3.1 a 8.3.2.



Graf 8.5.1 Náklady na penalizace na všechny penalizované vývody pro standardy používané ve Velké Británii

Graf charakterizuje pomalu narůstající náklady a tedy rozdíl velikostí penalizací na jednotlivých vývodech. Opět nám poslední penalizované vývody svou velikostí penalizace vyčnívají nad ostatní. Vývod, na kterém byla zaznamenána nejvyšší penalizace, dosáhl sumy postihu přes tři miliony korun českých.



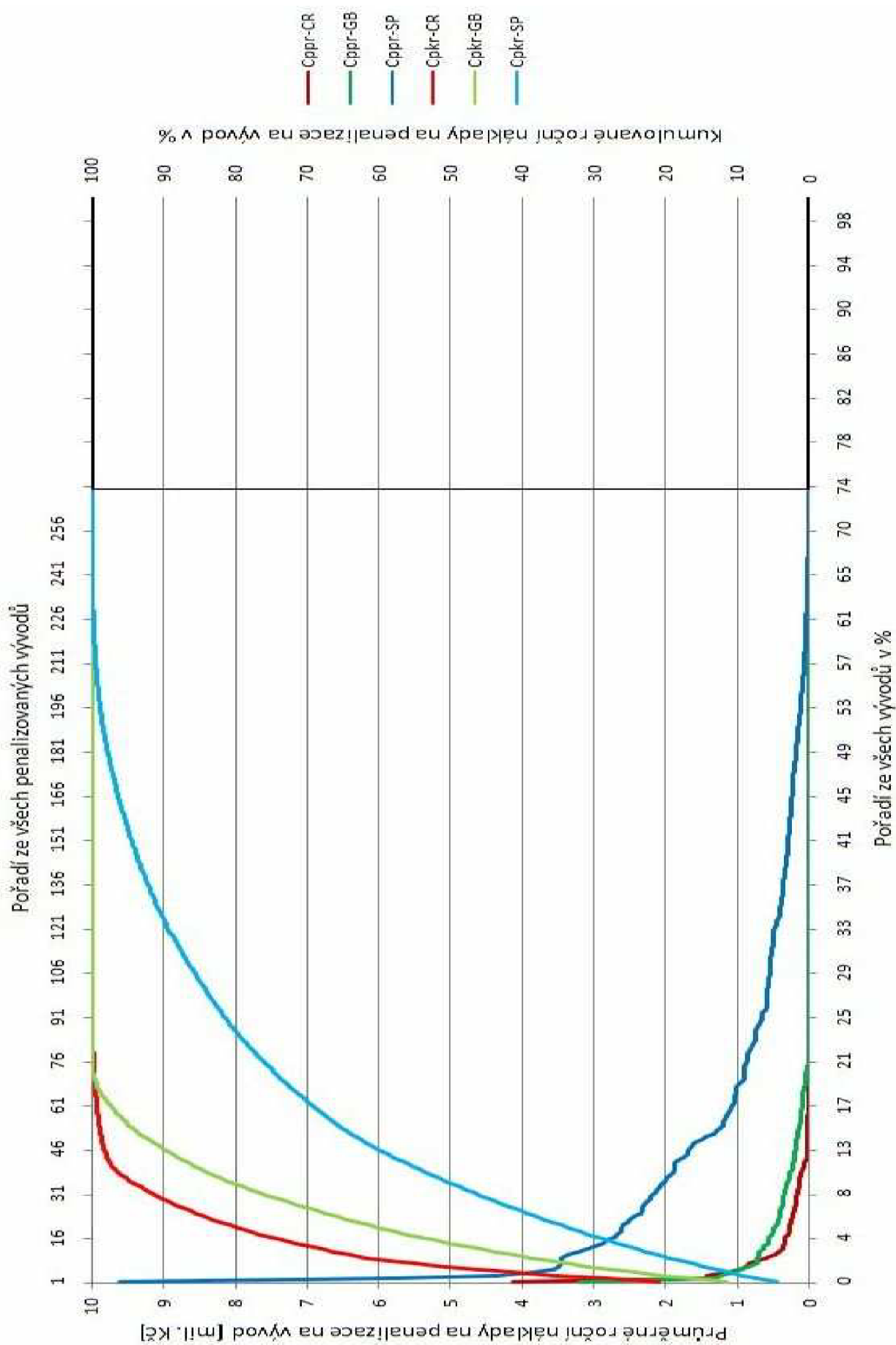
Graf 8.5.2 Náklady na penalizace na všechny vývody pro standardy používané ve Velké Británii

Vidíme, že valná většina vývodů ze zpracované distribuční sítě nebyla vůbec postihnuta penalizací. Průměrné a kumulované náklady jsou po většinu grafu na nulových, či sto procentních hodnotách. Pro tento standard byly průměrné náklady na penalizace všech vývodů dohromady v jednom roce 28 miliónů korun českých.

8.6 Srovnání systému standardů pro udělení penalizace používaných v České republice, Španělsku a Velké Británii

Abych mohl srovnávat tyto země mezi sebou, musel jsem si nejprve analyzovat každou zemi zvlášť. To jsem provedl v předchozích třech kapitolách. Standardy udělování penalizací byly pro jednotlivé země specifické a lišily se v délkách postižitelných přerušení, počtu povolených četnosti přerušení, způsobu vyplácení penalizací, velikosti sumy postihu za překročení stanoveného standardu, rozdělení území, rozlišování mezi velkoodběrateli a maloodběrateli atd. Protože jsem pro analýzu standardů určených zemí řešil stejnou distribuční síť, která se nachází v České republice a protože vlastně porovnávám systém standardů ve Španělsku a ve Velké Británii se systémem používaným v České republice, musel jsem si některé parametry standardů poupravit pro naše potřeby.

Po úpravách, které jsou zmiňovány v předchozích třech kapitolách, jsem si vytvořil grafy nákladů na penalizace na všechny vývody zadané distribuční sítě pro standardy používané v jednotlivých zemích (grafy 8.3.2, 8.4.2 a 8.5.2). Tyto tři grafy jsem vložil do jednoho, abych mohl lépe srovnat standardy porovnávaných zemí, tím jsem vykreslil graf 8.6.1. Osy jsou popsány stejně jako u zmíněných grafů, až na vedlejší vodorovnou osu, která se v předchozích grafech nevykreslovala. Je to počet penalizovaných vývodů země, která jich měla nejvíce (v tomto případě Španělsko a to 270 vývodů). Tuto vedlejší vodorovnou osu protíná v jejím maximálním bodě vedlejší svislá osa, jejíž parametry známe z předchozích grafů.



Graf 8.6.1 Porovnání nákladů na penalizace pro systémy standardů používané v České republice, Španělsku a Velké Británii

Graf je v barevném provedení, aby se dobře rozpoznali jednotlivé země. K nim patří charakteristiky jsou vykresleny stejnou barvou, jen rozdílným odstínem. Z grafu jasně vidíme, že nejvíce nákladů na penalizace dosáhlo Španělsko, jehož systém by se pro naše podmínky musel poopravit ve velikostech určitých standardů. Standard pro penalizaci za šest a více přerušení v jednom roce, ať už jsou jakkoli dlouhá anebo délka dvanáct hodin doby jednoho přerušení, je natolik přísný, že se na něm zachytilo přes sedmdesát procent všech vývodů. Výsledná charakteristika odpovídající standardu pro Španělsko tedy naprosto převyšuje ostatní dvě země velikostí svých nákladů na penalizace.

Standard pro udělení penalizace aplikovaný ve Velké Británii je již více srovnatelný se standardem používaným v naší republice. Jejich vzájemné charakteristiky se již tolik neliší. Britská přece jen převyšuje charakteristiku České republiky, avšak nejhorší český vývod naopak zastínil nejvíce nákladný vývod Velké Británie.

Standardsy používané Českou republikou nakonec z tohoto měření vyšly jako nejméně nákladné pro analyzovanou síť. Z celkového počtu všech 368 vývodů v zadané distribuční síti jich pro stanovené standardy bylo penalizováno okolo dvaceti procent.

8.7 Vyhodnocení vývodů s největšími náklady na penalizace

Abych mohl hodnotit vývody s největší penalizací, sestavil jsem tabulku 8.7.1. Ta zobrazuje pro každou zemi dvacet vývodů, které podle standardů analyzovaných v předchozích kapitolách, měly největší náklady na penalizace. V tabulce znamená Cnpv celkové náklady na penalizace na vývod za celkové období dvanácti roků.

Tabulka 8.7.1 Vývody s nejvyššími náklady na penalizace pro jednotlivé analyzované země

Pořadí	Česká republika		Velká Británie		Španělsko	
	Číslo vývodu	Cnpv [mil. Kč]	Číslo vývodu	Cnpv [mil. Kč]	Číslo vývodu	Cnpv [mil. Kč]
1	501065	49,37	501065	38,44	501065	115,33
2	102008	17,32	404299	15,51	402009	68,78
3	512046	17,11	101200	14,8	403017	51,93
4	403017	13,3	512046	12,4	210160	45,61
5	508058	11,51	402009	11,46	404299	42,66
6	509210	10,48	106006	10,33	203209	42,01
7	101200	9,91	407016	8,67	403010	41,44
8	102208	8,52	209116	8,64	105006	41,4
9	511104	7,17	102008	8,58	512046	41,36
10	501223	5,58	102208	8,43	604359	40,31
11	105006	5,24	202283	8,26	103005	38,74
12	210022	4,36	508058	7,54	601073	36,89
13	601073	4,21	403010	7,53	303018	35,64
14	201102	4,12	203179	6,79	102008	34,34
15	404024	4,07	210018	6,77	301074	33,92
16	403010	4,03	405297	6,64	103079	32,47
17	511025	3,43	307013	6,24	302163	32,12
18	507202	3,26	201102	5,94	404041	31,45
19	301013	3,26	106071	5,85	402045	31,38
20	605339	3,11	605087	5,48	106006	30,99

Výšky penalizací vývodů jednotlivých zemí se různí, nejmarkantnější rozdíl je u Španělska, jehož standard pro udělování penalizací jsem popisoval v kapitole 8.4. Dál se nám různí čísla vývodů jednotlivých zemí s ohledem na pořadí. Na prvním místě všech tří zemí se sice nachází vývod číslo 501065, který si můžeme označit za celkově nejhorší vývod u všech použitých standardů, ale na dalších řádcích je situace rozdílná a ve stanoveném pořadí se čísla vývodů jednotlivých zemí liší.

Abych přiblížil standardy používané pro analýzu udělování penalizací ve Španělsku a Velké Británii ke standardům používaným v České republice sestavil jsem tabulku 8.7.2. V níž jsem seřadil dvacet vývodů, které měly nejvyšší penalizace pro standardy používané v České republice. Ke každému vývodu jsem pak přiřadil pořadové číslo, které odpovídá postavení daného vývodu v seřazení nejvíce penalizovaných vývodů pro standardy používané v Británii a Španělsku. V tabulce znamená Cnpv celkové náklady na penalizace na vývod za celkové období dvanácti roků.

Tabulka 8.7.2 Seřazení nejhorších vývodů u systému ČR a k nim přiřazené odpovídající umístění nejhorších vývodů u systému Británie a Španělska

Číslo vývodu	Česká republika		Velká Británie		Španělsko	
	Pořadové číslo vývodu u ČR	Cnpv [mil. Kč]	Pořadové číslo vývodu u GB	Cnpv [mil. Kč]	Pořadové číslo vývodu u SP	Cnpv [mil. Kč]
501065	1	49,37	1	38,44	1	115,33
102008	2	17,32	9	8,58	14	34,34
512046	3	17,11	4	12,40	9	41,36
403017	4	13,30	28	4,32	3	51,93
508058	5	11,51	12	7,54	21	30,16
509210	6	10,48	21	5,11	49	17,89
101200	7	9,91	3	14,80	34	24,67
102208	8	8,52	10	8,43	40	22,50
511104	9	7,17	35	3,49	25	27,97
501223	10	5,58	57	0,11	71	10,90
105006	11	5,24	-	nepenalizován	8	41,40
210022	12	4,36	30	4,19	43	20,97
601073	13	4,21	34	3,68	12	36,86
201102	14	4,12	18	5,94	42	21,80
404024	15	4,07	-	nepenalizován	41	22,47
403010	16	4,03	13	7,53	7	41,44
511025	17	3,43	36	3,30	30	26,45
507202	18	3,26	-	nepenalizován	111	6,39
301013	19	3,26	-	nepenalizován	24	28,10
605339	20	3,11	-	nepenalizován	115	6,03

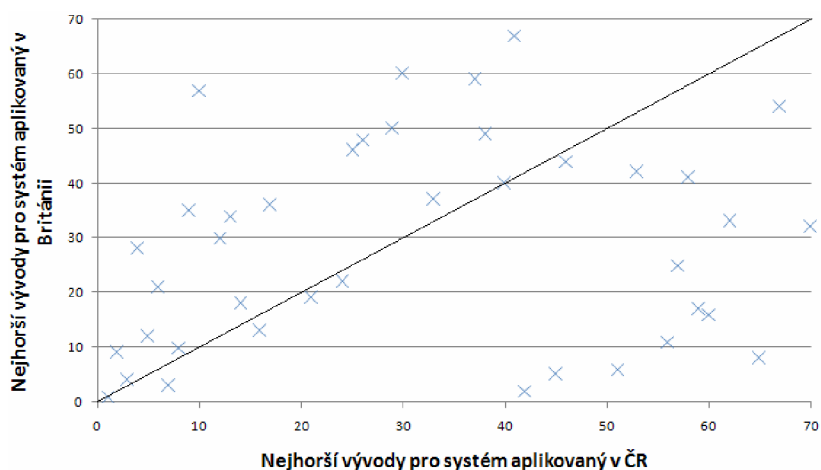
Jak už sem zmiňoval u předešlé tabulky, na prvním místě se ve všech třech zemích objevil vývod číslo 501065. Další umístění pořadových čísel se však k pořadí pro Českou republiku liší.

V porovnání umístění vývodů mezi Českou republikou a Velkou Británií je většina vývodů, které jsou v systému České republiky na prvních dvaceti místech, rozmístěna u Anglického systému mezi čtyřiceti nejvíce penalizovanými vývody. Kromě vývodu číslo 501223,

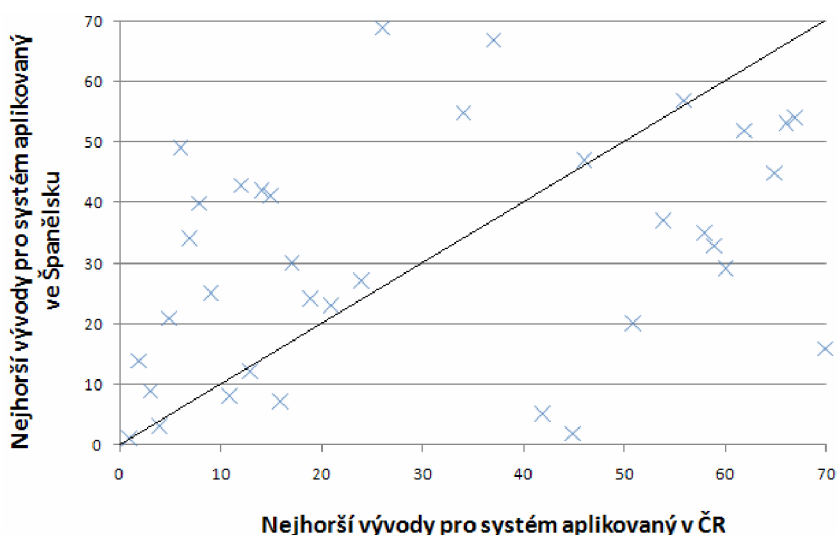
který je u českého standardu umístěn na desátém místě a u anglického je na 57. Musíme však také říci, že pět vývodů, které u anglického systému nebyly vůbec penalizovány, se u českého systému umístili v druhé desítce nejvíce penalizovaných.

Když se pak podíváme na srovnání umístění vývodů mezi Českou republikou a Španělskem, došlo u Španělska k penalizaci všech vývodů, které se v systému České republiky umístil mezi dvaceti nejhoršími. Dvacítka nejhorších vývodů u českého systému se však v umístění u španělského systému pohybovala většinou mezi prvními padesáti nejvíce penalizovanými. Dva vývody, a to vývody číslo 507202 a 605339, které se u českého standardu umístily na osmnáctém, respektive dvacátém místě nejvíce penalizovaných, se u španělského standardu umístily až na 111, respektive 115 místě nejvíce penalizovaných.

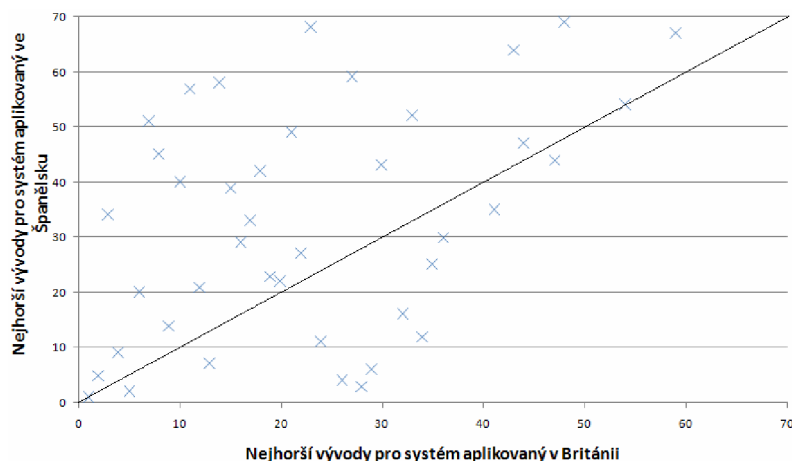
Abychom mohli tyto tabulky vidět i v grafickém znázornění, vykreslil jsem grafy 8.7.1, 8.7.2 a 8.7.3. V těchto grafech jsem srovnal sedmdesát nejvíce penalizovaných vývodů každého systému jednotlivých analyzovaných zemí.



Graf 8.7.1 Porovnání umístění nejvíce penalizovaných vývodů mezi Českou republikou a Velkou Británií



Graf 8.7.2 Porovnání umístění nejvíce penalizovaných vývodů mezi Českou republikou a Španělskem



Graf 8.7.3 Porovnání umístění nejvíce penalizovaných vývodů mezi Velkou Británií a Španělskem

Kdyby byly nejvyšší penalizované vývody stejné u všech standardů používaných v námi analyzovaných zemích, zobrazily by se křížky v grafech na naznačené úhlopříčce. V našem případě, kdy jsou výšky penalizací vývodů u každého ze tří analyzovaných standardů zpravidla rozdílné, je jejich zobrazení dané rozdílností jednotlivých standardů.

8.8 Analýza příčin poruch u nejhorších vývodů pro standard aplikovaný v České republice

U této poslední kapitoly jsem analyzoval příčiny poruch, které nastaly na nejhorších vývodech. Nejhorší vývody byly určeny pro standardy užívané v České republice.

V tabulce 8.8.2 jsem vybral a seřadil dvacet vývodů, na kterých byly nejvyšší penalizace za celých dvanáct let. U každého vývodu jsem pak vypsál kódy příčin poruch, které měly za následek výpadek a následnou penalizaci. V tabulce je ke každému číslu vývodu přiřazeno kolikrát určitá příčina na daném vývodu nastala. Ve sloupci počet poruch, je pak číslo, které vyjadřuje, kolik poruch na daném vývodu nastalo, a to za monitorované období dvanácti let. Musíme myslet na to, že jsou zde vypsány jen příčiny poruch, které způsobily takový výpadek, který měl za následek překročení standardů, stanovených Českou republikou a následnou penalizaci. V posledním sloupci je pak uvedeno z kolika procent měla poruchu na daném vývodu za následek příčina, spadající pod povětrnostní vlivy. Povětrnostní vlivy jsou myšleny poruchy s kódem 1, 6, 12, 30, 37 a 39. Kódy jednotlivých příčin, které jsou uvedeny v tabulce 8.8.2 uvádím v tabulce 8.8.1.

Tabulka 8.8.1 Kódy jednotlivých příčin poruch

Kód	Příčina poruchy
1	Bouře, atmosférické vlivy
3	Koroze
6	Námraza
9	Nezjištěná příčina
10	Opotřebení materiálu
12	Pád větve (stromu)
30	Vítr
31	Výrobní vada
37	Děšť
38	Sníh
39	Průraz izolátoru

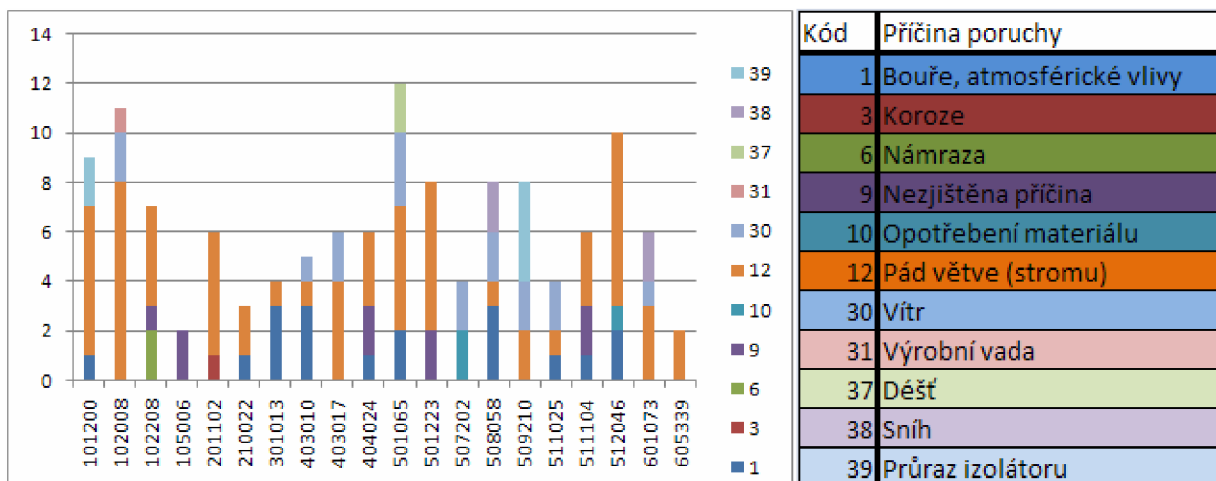
Tabulka 8.8.2 Příčiny poruch u nejvíce penalizovaných vývodů

Číslo vývodu	Kód příčiny											Počet poruch	Povětrnostní vlivy [%]
	1	3	6	9	10	12	30	31	37	38	39		
501065	2					5	3		2			12	100,00
102008						8	2	1				11	90,91
512046	2				1	7						10	90,00
403017						4	2					6	100,00
508058	3					1	2			2		8	100,00
509210						2	2				4	8	50,00
101200	1					6					2	9	77,78
102208			2	1		4						7	92,86
511104	1			2		3						6	83,33
501223				2		6						8	75,00
105006				2								2	50,00
210022	1					2						3	100,00
601073						3	1			2		6	100,00
201102		1				5						6	83,33
404024	1			2		3						6	83,33
403010	3					1	1					5	100,00
511025	1					1	2					4	100,00
507202					2		2					4	50,00
301013	3					1						4	100,00
605339						2						2	100,00
Suma	18	1	2	9	3	64	17	1	2	4	6		87,80

Vývody jsou v tabulce seřazeny podle velikosti penalizace. Z tabulky je patrné, které příčiny měly největší podíl na poruchách, vyskytujících se u nejhorších vývodů. Naprosto zde dominuje příčina s číslem 12, což je pád větve či stromu na vedení. Z posledního sloupce vidíme, kolik procent z příčin má u jednotlivých vývodů za následek příčina zaviněná povětrnostními vlivy. V posledním řádku s názvem suma lze vyčíst, kromě už zmíněných počtů výskytu jednotlivých příčin, i kolik procent z příčin všech poruch na těchto vývodech měly za následek povětrnostní vlivy a to je zobrazeno v posledním sloupečku, úplně dole. Je zde číslo 87,80 %, toto číslo je však ovlivněno kódem příčiny číslo 9, což je kód pro příčinu, která nebyla zjištěna. U této příčiny tedy nemůžeme tvrdit, zda je způsobena povětrnostními vlivy či ne. Pro neovlivnění konečného čísla touto příčinou jsem polovinu příčin s kódem 9 přisoudil za původ povětrnostním vlivům a druhou polovinu ne.

Pro větší zřetelnost tabulky 8.8.2 zde uvádím sloupcový graf 8.8.1, kde jsou vykresleny jednotlivé příčiny poruchy na daný vývod. Vývody tu již nejsou seřazeny podle velikosti penalizace, ale podle pořadového čísla vývodů.

Tabulka 8.8.3 Kódy příčin



Graf 8.8.2 Příčiny poruch u nejvíce penalizovaných vývodů

Z celkové sumy nákladů u všech penalizovaných vývodů v zadané síti 235 miliónů Kč způsobuje těchto dvacet nejhorších vývodů celých 80,72 %. Což je přibližně 189 miliónů Kč. Z naznačených hodnot je pak patrné, kolik nákladů na penalizace zavíní povětrnostní podmínky (cca 152,5 mil. Kč) a kolik by se tedy dalo ušetřit finančních prostředků, kdybychom dokázali těmto poruchám předejít.

9 ZÁVĚR

Spolehlivost dodávky elektrické energie je pojem, kterému se v dnešní době, při stále narůstajících nárocích na energetickou soustavu, dostává větší a větší důležitosti. Pro udržení spolehlivosti dodávky elektrické energie i v současném prostředí liberalizovaného trhu je patrna potřeba zavedení přísných opatření, při nedodržení stanovených standardů dodávky elektrické energie. Tyto standardy se můžou posuzovat z hlediska různých kritérií a záleží na energetické legislativě jednotlivých zemí, jak se k jejich posuzování postaví. Opatřením, které postihuje rozvodné společnosti za porušení stanovených kritérií je penalizace. Velikost a druh udělené penalizace se odvíjí od zvolených limitů a způsobu postihu u jednotlivých zemí.

Nejčastěji udělovanou penalizací je penalizace za nedodávku (výpadek) elektrické energie. A to v určitém časovém horizontu, který je stanoven pro udělení penalizace nebo podle počtu výpadků, které nastaly na jednotlivých vývodech. Můžou se také kombinovat oba zmíněné. Dále se dá posuzovat, zde jde o výpadky plánované, či ne. Způsob udělování penalizací, se může lišit podle výšky sumy udělené za jednotlivý prohřešek, způsobu vyplácení penalizací, rozdílu mezi odběrateli (poloha, napěťová úroveň atd.), způsobu monitorování přepětí apod. Každý systém udělování penalizací tedy může mít svá specifika, která se liší od systému používaných v jiných zemích.

Při porovnávání nákladů na penalizace pro odlišné stanovené standardy jsem analyzoval zadanou distribuční síť. Aby bylo porovnání systémů udělování penalizací na reálné úrovni, posoudil jsem zadanou síť z hlediska standardů penalizací používaných v České republice, Velké Británii a Španělsku. Při jejich vzájemném porovnání se náklady na penalizace pro každou zemi lišily z hlediska stanovených limitů jednotlivých zemí.

Náklady na penalizace pro systém používaný Českou republikou dosáhly u zadané distribuční sítě za dobu dvanácti let sumy o velikosti 235 miliónů Kč. U systému používaného Velkou Británií to byla suma o velikosti 332 miliónů Kč. Důležité také bylo, že velikost nákladů na penalizace pro jednotlivý vývod ovlivňoval z velké části počet odběratelů, k danému vývodu připojených.

Nejvyšší sumy nákladů na penalizace dosáhlo Španělsko, pro jehož limity se výška nákladů na penalizace celé distribuční sítě za dobu dvanácti let vyšplhala na astronomických 2514 miliónů Kč a to z důvodu, že v zadané distribuční síti bylo velké množství výpadků jen krátkodobých. Tyto výpadky se u Španělských limitů, na rozdíl od českých limitů, penalizují. Kdyby se zvedly limity pro dovolený počet výpadků v jednotlivém roce (bylo zvoleno šest výpadků), tato suma by nebyla takto přemrštěná. Pro použití jednotlivých systémů u různých zemí je vždy důležité stanovit velikost limitu jednotlivých standardů tak, aby daný systém udělování penalizací byl použitelný i v jiných zemích, které se v různých faktorech liší. Proto je třeba pro zadanou distribuční síť, která se nachází v České republice, přehodnotit standardy limitů u španělského systému tak, aby počítaly s vyšším výskytem krátkodobých přerušení.

Rozumné stanovení limitů pro různé systémy způsobů udělování penalizací je také důležité ve věci motivování rozvodných společností pro zajištění co největší spolehlivosti dodávky elektrické energie.

I když je z grafu 8.3.2 patrné, že pro způsob udělování penalizací používaných Českou republikou bylo průměrně v jednom roce penalizováno přibližně jen třicet procent z celkových

368 vývodů. Je potřeba si označit nejčastější původ příčin poruch, které zavinily nejvyšší náklady na penalizace na jednotlivých vývodech za celkovou dobu dvanácti let. U dvaceti vývodů, které byly zasaženy nejvyšší sumou nákladů na penalizace, byl původ příčiny všech penalizovaných poruch z 87,8 % na vině povětrnostním vlivům. Těchto dvacet vývodů mělo za vinu 80,72 % všech nákladů na penalizace v zadané síti pro systém České republiky. Dostáváme se tedy k číslu 152,5 miliónu Kč z celkového počtu 235 miliónů Kč všech penalizací, které měly za následek poruchy vzniklé příčinou s původem u venkovních vlivů.

Toto zjištění nám dává důvod k zamyšlení, nad možností předejít těmto vlivům a tedy ušetřit podstatnou sumu uvolňovanou na pokrytí nákladů vzniklých vyplácením penalizací. Toto předejití však vzbuzuje otázku uvolňování dalších nákladů na omezení analyzovaných příčin. Je pak předmětem dalších studií, jak by se dalo dosáhnout efektivity při omezování těchto příčin.

POUŽITÁ LITERATURA

- [1] TŮMA, J.; RUSEK, S.; MARTÍNEK, Z.; CHEMIŠINEC, I.; GOŇO, R.: *Spolehlivost v elektroenergetice*. CONTE spol. s.r.o., ČVUT PRAHA, 2005
- [2] SKUPINA ČEZ, METODIKA: *Dodávka elektřiny a související služby v elektroenergetice*. PRAHA 2006
- [3] ČSN 540/2005 Sb. *Vyhláška o kvalitě dodávek elektřiny a souvisejících služeb v elektroenergetice*
- [4] CEER, *Third benchmarking report on quality of electricity supply*. BRUXELLES, 6. december 2005
- [5] Webové stránky ČEPS, a.s. Dostupné z <www.ceps.cz>
- [6] Webové stránky skupina ČEZ, a.s. Dostupné z <www.cez.cz>
- [7] BLAŽEK, V.; SKALA, P.: *Distribuce elektrické energie*. Brno: VUT v Brně, 2004, 137 stran
- [8] ČVUT – Katedra elektroenergetiky. Dostupné z: <<http://k315.feld.cvut.cz/>>
- [9] HASMAN, T.: *Přepětí v elektroenergetických soustavách*. Praha: ČVUT, 2001, 128 stran
- [10] Kodex PS, ČEPS, a.s.: *Pravidla provozování přenosové soustavy*. Praha
- [11] *Pravidla provozování distribučních soustav, Provozovatelé distribučních soustav*; schváleno ERÚ, listopad 2004
- [12] Webové stránky UCTE. Dostupné z <www.ucte.org>
- [13] KUBÍN, M.: *Energetika na prahu 21. Století*. Brno: JME 2003, 458 stran, ISNB : 80-239-0423-X
- [14] FEJT, Z.; ČERMÁK, J.: *Elektroenergetika*. – určeno pro studenty fakulty elektrotechniky. 3.vyd. Praha: ČVUT, 1989, 359 stran