



Technické podmienky prevádzkovateľa miestnej distribučnej sústavy spoločnosti

Železnice Slovenskej republiky

Návrh TP PMDS ŽSR zo dňa 20.07.2026

Železnice Slovenskej republiky, Klemensova 8, Bratislava 813 61

IČO: 31 364 501

DIČ: 2020480121

Spoločnosť zapísaná v Obchodnom registri Mestského súdu Bratislava III, Oddiel: Po,
Vložka číslo: 312/B

Obsah

1	ZÁKLADNÉ POJMY	3
	SKRATKY	6
2	TECHNICKÉ PODMIENKY PRÍSTUPU A PRIPOJENIA K MIESTNEJ DISTRIBUČNEJ SÚSTAVE	7
2.1	SPÔSOB PRIPOJENIA ODBERATEĽOV PRE JEDNOTLIVÉ ÚROVNE NAPÄTIA	7
2.2	ŠTANDARDNÉ SPÔSOBY PRIPOJENIA	7
2.3	ŠTANDARDNÉ UKONČENIE	8
3	ELEKTRICKÉ PRÍPOJKY	8
3.1	ZÁKLADNÉ ČLENENIE ELEKTRICKÝCH PRÍPOJOK	9
3.2	ZAČIATOK ELEKTRICKÝCH PRÍPOJOK	9
3.3	UKONČENIE ELEKTRICKÝCH PRÍPOJOK	9
3.4	OPATRENIA K ZAISTENIU BEZPEČNOSTI PRÍPOJOK	9
3.5	PRÍPOJKY NÍZKEHO NAPÄTIA	10
3.5.1	<i>Prípojky NN zhotovené vonkajším vedením</i>	<i>10</i>
3.5.2	<i>Prípojky NN zrealizované káblom</i>	<i>10</i>
3.5.3	<i>Prípojky NN zrealizované kombináciou vonkajšieho a káblového vedenia</i>	<i>11</i>
3.5.4	<i>Prívodné vedenie NN</i>	<i>11</i>
3.6	PRÍPOJKY VYSOKÉHO NAPÄTIA (VN)	12
3.6.1	<i>Prípojky VN zrealizované vonkajším vedením</i>	<i>12</i>
3.6.2	<i>Prípojky VN zrealizované káblovým vedením</i>	<i>12</i>
3.6.3	<i>Prípojky VN zrealizované kombináciou vonkajšieho a káblového vedenia</i>	<i>13</i>
3.6.4	<i>Prípojenia na trakčné napät'ové úrovne</i>	<i>13</i>
3.7	KOMPENZÁCIA VPLYVU ODBERATEĽA NA KVALITU NAPÄTIA	13
4	POŽIADAVKY NA KVALITU PARAMETROV SÚSTAVY	14
4.1	POŽIADAVKY NA CHRÁNENIE	14
4.2	POŽIADAVKY NA UZEMNENIE	14
4.3	SKRATOVÁ ODOLNOSŤ	14
4.4	KAPACITNÉ A INDUKČNÉ ODBERY	15
4.5	VPLYV ODBERATEĽA NA KVALITU NAPÄTIA	15
5	TECHNICKÉ PODMIENKY NA PRIPOJENIE ZARIADENÍ NA VÝROBU ELEKTRINY A ZARIADENÍ NA USKLADŇOVANIE ELEKTRINY DO SÚSTAVY	16
6	MIESTO PRIPOJENIA, ODBERNÉ ELEKTRICKÉ ZARIADENIE, MERACIE MIESTO, SPÔSOB MERANIA A DRUH URČENÉHO MERADLA	16
6.1	PODROBNOSTI O MERACÍCH SÚPRÁVÁCH, MERACÍCH SCHÉMACH A URČENÝCH MERADLÁCH	19
6.2	ZÁSADY MERANIA	21
6.2.1	<i>Dispečerské a bilančné meranie</i>	<i>23</i>
6.2.2	<i>Podmienky na zriadenie obchodného merania</i>	<i>23</i>
6.3	POŽIADAVKY NA PRÍSTROJOVÉ VYBAVENIE	23
7	ZABEZPEČENIE PARAMETROV KVALITY ELEKTRINY	23
7.1	NETRAKČNÁ SÚSTAVA	24
7.1.1	<i>Frekvencia sústavy</i>	<i>24</i>
7.1.2	<i>Veľkosť napájacieho napätia</i>	<i>24</i>
7.1.3	<i>Nesymetria napájacieho napätia</i>	<i>24</i>
7.1.4	<i>Veľkosť riadiacich signálov zo siete odberateľov</i>	<i>25</i>
7.1.5	<i>Rýchle zmeny napätia</i>	<i>25</i>
7.1.6	<i>Miera vnemu flikru</i>	<i>25</i>
7.2	TRAKČNÁ SÚSTAVA	25
7.2.1	<i>Frekvencia sústavy</i>	<i>25</i>
7.2.2	<i>Veľkosť napájacieho napätia</i>	<i>25</i>
8	PODROBNOSTI O SLEDOVANÍ PARAMETROV ODBERNÉHO MIESTA	25

9	VÝMENA INFORMÁCIÍ	26
9.1	FORMA INFORMÁCIE	26
9.2	LEHOTY PODÁVANIA INFORMÁCIÍ	26
9.3	ZÁVAŽNÉ UDALOSTI	26
9.3.1	<i>Výmena informácií o prevádzke zariadení netrakčnej sústavy.....</i>	<i>27</i>
9.3.2	<i>Výmena informácií o prevádzke zariadení trakčnej sústavy.....</i>	<i>27</i>
9.3.3	<i>Podmienky riadenia RSE.....</i>	<i>28</i>
10	PODMIENKY RIADENIA DISPEČINGU PREVÁDZKOVATEĽA PRENOSOVEJ SÚSTAVY A DISTRIBUČNEJ SÚSTAVY	28
11	TECHNICKÉ PODMIENKY PRE POSKYTOVANIE UNIVERZÁLNEJ SLUŽBY	28
12	TECHNICKÉ PODMIENKY PRE PRERUŠENIE DODÁVKY ELEKTRINY	29
12.1	DÔVODY PRE PRERUŠENIE ALEBO OBMEDZENIE DODÁVKY ELEKTRINY Z TECHNICKÉHO HĽADISKA	29
12.2	POSTUP PRI PLÁNOVANÝCH REKONŠTRUKCIÁCH A OPRAVÁCH ZARIADENÍ DISTRIBUČNEJ SÚSTAVY	29
12.3	POSTUP PRI HAVÁRIÁCH A PORUCHÁCH NA ZARIADENIACH DISTRIBUČNEJ SÚSTAVY A SPÔSOB ODSTRÁNENIA ICH NÁSLEDKOV	30
13	SPÔSOB OZNAMOVANIA PRERUŠENIA ALEBO OBMEDZENIA DODÁVKY ELEKTRINY	30
14	TECHNICKÉ PODMIENKY PRE ODPOJENIE Z DISTRIBUČNEJ SÚSTAVY	30
14.1	DÔVODY PRE ODPOJENIE ZO SÚSTAVY Z TECHNICKÉHO HĽADISKA	30
14.2	POSTUP PRI NEDODRŽIAVANÍ BEZPEČNOSTNÝCH A PREVÁDZKOVÝCH PREDPISOV	30
14.3	TECHNICKÝ POSTUP PRI ODPÁJANÍ Z DISTRIBUČNEJ SÚSTAVY	31
15	TECHNICKÉ PODMIENKY PRE RIADENIE DISTRIBUČNEJ SÚSTAVY	31
15.1	PODMIENKY POSKYTOVANIA PODPORNÝCH SLUŽIEB	31
15.2	SPÔSOB REGULÁCIE VÝKONU A NAPÄTIA	31
15.3	PLÁNOVANIE A KOORDINÁCIA PREVÁDZKY ZDROJOV	31
15.4	TECHNICKÉ PODMIENKY RIADENIA DS ŽSR V REÁLNOH ČASE	31
15.5	PODMIENKY RIADENIA SPOTREBY	31
15.6	PLÁNOVANIE, PRÍPRAVA A KOORDINÁCIA PREVÁDZKY DISTRIBUČNEJ SÚSTAVY	31
15.7	SPÔSOB VÝMENY INFORMÁCIÍ O PREVÁDZKE	32
16	TECHNICKÉ PODMIENKY PRE STANOVENIE POŽIADAVIEK NA ZBER A ODPOVZDÁVANIE INFORMÁCIÍ PRE DISPEČERSKÉ RIADENIE	32
17	TECHNICKÉ PODMIENKY PRE STANOVENIE KRITÉRIÍ TECHNICKEJ BEZPEČNOSTI DISTRIBUČNEJ SÚSTAVY	32
17.1	BEZPEČNOSŤ PRI PRÁCI NA ZARIADENIACH DISTRIBUČNEJ SÚSTAVY	32
17.2	BEZPEČNOSŤ PRI RIADENÍ DISTRIBUČNEJ SÚSTAVY	32
17.3	BEZPEČNOSŤ PRI VÝSTAVBE.....	32
17.4	PLÁN OBRANY PROTI ŠÍRENÍ PORÚCH A PLÁN OBNOVY PO ROZPADE SÚSTAVY	33
17.5	OBMEDZOVANIE SPOTREBY V MIMORIADNYCH SITUÁCIÁCH.....	33
17.5.1	<i>Postup pri opatreniach stavu núdze</i>	<i>34</i>
17.5.2	<i>Automatické frekvenčné vypínanie podľa frekvenčného plánu.....</i>	<i>34</i>
17.5.3	<i>Informovanie používateľov.....</i>	<i>34</i>
17.6	PODMIENKY PREVÁDZKY DISTRIBUČNEJ SÚSTAVY PRI STAVE NÚDZE	35
17.7	SKÚŠKY DISTRIBUČNEJ SÚSTAVY	35
17.8	SKÚŠKY ZARIADENÍ DISTRIBUČNEJ SÚSTAVY	35
18	ROZVOJ DISTRIBUČNEJ SÚSTAVY	36
19	LEGISLATÍVA, NORMY	37

1 Základné pojmy

Prenosová sústava (PS) - je súbor vzájomne prepojených elektrických vedení a elektroenergetických zariadení potrebných na prenos elektriny a súbor vzájomne prepojených elektrických vedení a elektroenergetických zariadení potrebných na prepojenie prenosovej sústavy so sústavou mimo vymedzeného územia; súčasťou prenosovej sústavy sú aj meracie, ochranné, riadiace, zabezpečovacie, informačné a telekomunikačné zariadenia potrebné na prevádzkovanie prenosovej sústavy.

Prevádzkovateľ prenosovej sústavy – Právnická osoba s oprávnením prevádzkovať, spravovať, riadiť a udržiavať systémy diaľkového prenosu energie.

Distribučná sústava (DS) - súbor vzájomne prepojených elektrických vedení a elektroenergetických zariadení potrebných na distribúciu elektriny na časti vymedzeného územia; súčasťou distribučnej sústavy sú aj meracie, ochranné, riadiace, zabezpečovacie, informačné a telekomunikačné zariadenia potrebné na prevádzkovanie distribučnej sústavy; súčasťou distribučnej sústavy nie je elektrické vedenie a elektroenergetické zariadenie, s ktorým sa zabezpečuje preprava elektriny z územia členského štátu na vymedzené územie alebo na časť vymedzeného územia alebo z územia tretích krajín na vymedzené územie alebo na časť vymedzeného územia.

Distribučná sústava - regionálna (RDS) - Distribučná sústava, do ktorej je pripojených viac ako 100 000 odberných miest.

Miestna distribučná sústava (MDS) - je distribučnou sústavou menšieho rozsahu, ktorá je zvyčajne pripojená do nadradenej regionálnej distribučnej sústavy. Distribučná sústava, do ktorej je pripojených najviac 100 000 odberných miest.

Prevádzkovateľ DS (PDS), prevádzkovateľ MDS (PMDS) - právnická osoba, ktorá má povolenie na distribúciu elektriny na časti vymedzeného územia.

Prevádzkový poriadok miestnej distribučnej sústavy (PPMDS) - definuje obdobne ako PPDS obchodné a technické prvky prevádzkových vzťahov medzi prevádzkovateľom MDS a všetkými ďalšími používateľmi v rámci rozsahu a technických možností MDS.

Prevádzkový poriadok DS (PPDS) - definuje obchodné podmienky prevádzkových vzťahov medzi prevádzkovateľom DS a všetkými ďalšími používateľmi pripojenými k DS.

Distribučná sústava (DS) – vzájomne prepojené elektrické vedenia veľmi vysokého napätia do 110 kV vrátane a vysokého napätia alebo nízkeho napätia a elektroenergetické zariadenia potrebné na distribúciu elektriny na časti vymedzeného územia; súčasťou distribučnej sústavy sú aj meracie, ochranné, riadiace, zabezpečovacie, informačné a telekomunikačné zariadenia potrebné na prevádzkovanie distribučnej sústavy; súčasťou distribučnej sústavy je aj elektrické vedenie a elektroenergetické zariadenie, ktorým sa zabezpečuje preprava elektriny z časti územia Európskej únie alebo z časti územia tretích štátov na vymedzené územie alebo na časť vymedzeného územia, ak takéto elektrické vedenie alebo elektroenergetické zariadenie nespája národnú prenosovú sústavu s prenosovou sústavou členského štátu Európskej únie alebo s prenosovou sústavou tretích štátov; na takomto elektrickom vedení a elektroenergetickom zariadení sa preprava elektriny uskutočňuje v režime schválenom Úradom pre reguláciu sieťových odvetví.

Distribučná sústava ŽSR (DS ŽSR) – distribučná sústava, ktorej prevádzkovateľom sú ŽSR.

Dráha – je určená na pohyb dráhových vozidiel, vrátane pevných zariadení potrebných na zabezpečenie pohybu dráhových vozidiel a bezpečnosti a plynulosti dopravy na dráhe.

Hnacie koľajové vozidlo (HKV) – pre účely tohto predpisu koľajové vozidlo, ktoré na svoj pohon používa alebo môže používať elektrinu odoberanú z trakčnej sústavy prípadne je schopné vyrábať elektrinu brzdením a dodávať ju naspäť do trakčnej sústavy.

Internetová stránka prevádzkovateľa DS ŽSR – je stránka ŽSR / Služby verejnosti v sekcii OBCHOD A VZDELÁVANIE / Železničná energetika

Menovité napätie (U_n) – napätie určené pre sústavu alebo zariadenie.

Miesto pripojenia – je deliacim miestom, rozhraním medzi DS a zariadením odberateľa. Určuje sa v súlade s týmito TPS v príslušnom vyjadrení PDS.

Netrakčná elektrina – elektrina, ktorá neslúži na napájanie HKV a infraštruktúry zabezpečujúcej prevádzku dopravy na tratiach ŽSR.

Netrakčná napäťová úroveň – napäťová úroveň, ktorá nie je trakčná; patria sem napäťové úrovne 0,23 kV, 50 Hz; 0,4 kV, 50 Hz; 1,5 kV, 50 Hz; 3 kV, 50 Hz; 6 kV, 50 Hz; 6 kV, 75 Hz; 22 kV, 50 Hz; 110 kV, 50 Hz

Netrakčná sústava – súbor elektrotechnických zariadení, ktoré slúžia na distribúciu netrakčnej elektriny.

Nízke napätie (NN) – napätie, ktorého efektívna hodnota je v rozmedzí 50 V až 1000 V.

Oblasť riaditeľstvo (OR) - vnútorná organizačná jednotka ŽSR.

Odborné miesto - elektrické zariadenie, ktoré tvorí samostatne priestorovo alebo územne uzatvorený a trvalo elektricky prepojený celok, v ktorom je tok elektriny meraný jedným alebo viacerými určenými meradlami. Pokiaľ je trvalo elektricky prepojený celok prerušený, musí spĺňať aj podmienku priamej technologickej nadväznosti.

Podporná služba - služba, ktorú nakupuje prevádzkovateľ prenosovej sústavy na zabezpečenie poskytovania systémových služieb potrebných na dodržanie kvality dodávky elektriny a na zabezpečenie prevádzkovej spoľahlivosti sústavy a plnenie medzinárodných štandardov platných pre prepojené sústavy.

Používateľ DS ŽSR – právnická alebo fyzická osoba, ktorej elektroenergetické zariadenia sú priamo pripojené do DS ŽSR v súlade so zákonom č. 251/2012 Z. z. o energetike a o zmene a doplnení niektorých zákonov, pričom uzavrela s prevádzkovateľom DS ŽSR *Zmluvu o pripojení do distribučnej sústavy*, alebo *Zmluvu o distribúcii elektriny a prístupe do distribučnej sústavy* alebo *Rámcovú distribučnú zmluvu* alebo *Zmluvu o združenej dodávke elektriny*.

Prenosová sústava (PS) - vzájomne prepojené elektrické vedenia zvlášť vysokého napätia a veľmi vysokého napätia a elektroenergetické zariadenia potrebné na prenos elektriny na vymedzenom území, vzájomne prepojené elektrické vedenia a elektroenergetické zariadenia potrebné na prepojenie prenosovej sústavy s prenosovou sústavou mimo vymedzeného územia; súčasťou prenosovej sústavy sú aj meracie, ochranné, riadiace, zabezpečovacie, informačné a telekomunikačné zariadenia potrebné na prevádzkovanie prenosovej sústavy.

Prevádzkovateľ DS – právnická osoba, ktorá má povolenie na distribúciu elektriny na časti vymedzeného územia.

Prevádzkovateľ DS ŽSR (PDS ŽSR) – prevádzkovateľom DS ŽSR sú ŽSR.

Prevádzkový poriadok prevádzkovateľa distribučnej sústavy (skrátene „**Prevádzkový poriadok PDS**“) – Prevádzkový poriadok prevádzkovateľa distribučnej sústavy Železníc Slovenskej republiky ustanovuje obchodné podmienky pripojenia do distribučnej sústavy, prístupu do distribučnej sústavy, distribúcie elektriny, poskytnutia univerzálnej služby, rámcovej distribučnej zmluvy a výmeny dát v súlade so zákonom č. 250/2012 Z. z. o regulácii v sieťových odvetviach a o zmene niektorých zákonov.

Prevádzkový poriadok RSE – vnútorný predpis ŽSR (E6 Pravidlá činnosti RSE), stanovujúci podrobnosti o činnosti RSE, o vyhlasovaní elektrických medzičasov, o nastavovaní ochrán v zimnom období, o prevádzke silnoprúdových zariadení, pevných elektrických trakčných zariadení a zariadení pre napájanie zabezpečovacích zariadení, o postupoch pri objednávaní a rušení vlakových trás, o sledovaní regulačných energetických stupňov a metrologických predpovedí a o spolupráci s ostatnými RSE a dispečingami nadradených DS.

Prístup na dráhu – súhrn podmienok, ktoré musí splniť dopravca pri použití dráhy v zmysle zákona č. 513/2009 Z. z. o dráhach a o zmene a doplnení niektorých zákonov .

Riadiace stredisko elektrotechniky (RSE) – na stanovenom území vykonáva funkcie dispečingu PETZ a SZ ŽSR

Systémová služba - služba prevádzkovateľa prenosovej sústavy potrebná na zabezpečenie prevádzkovej spoľahlivosti sústavy na vymedzenom území; zahŕňa aj služby, ktoré poskytuje prevádzkovateľ prenosovej sústavy potrebné na zabezpečenie bezpečnej prevádzky výrobných zariadení výrobcu elektriny.

Technická norma železníc (TNŽ) – vnútropodnikový technický predpis ŽSR.

Technické podmienky obchodného merania na HKV – vnútorný predpis PDS ŽSR, ktorý stanovuje požiadavky na zariadenia obchodného merania na HKV.

Technické pravidlá prístupu, pripojenia a prevádzkovania prenosovej sústavy definujú technické prvky prevádzkových vzťahov medzi prevádzkovateľom PS (PPS) a všetkými ďalšími používateľmi

pripojenými k PS. Niektoré jeho ustanovenia sa môžu vzťahovať i na výrobcov elektriny, ktorí sú pripojení do DS.

Trakčná elektrina – elektrina odoberaná elektrickými koľajovými vozidlami z trakčnej napäťovej úrovne a elektrina použitá na účely predkurovania a klimatizovania vozňov osobnej dopravy.

Trakčná napäťová úroveň – napäťová úroveň 25 kV, 50 Hz; 3 kV DC; 1,5 kV DC; 0,6 kV DC.

Trakčná sústava – súbor elektrotechnických zariadení, ktoré slúžia na distribúciu trakčnej elektriny.

Univerzálna služba - pre domácnosti a malé podniky, ktorú poskytuje dodávateľ elektriny alebo plynu na základe zmluvy o dodávke elektriny alebo plynu, a ktorá zahŕňa súčasne distribúciu elektriny a dodávku elektriny alebo distribúciu plynu a dodávku plynu a prevzatie zodpovednosti za odchýlku.

Všeobecné technické požiadavky kvality stavieb (VTPKS) – vnútorný predpis ŽSR, ktorý obsahuje súbor základných požiadaviek na stavby pre vyhlasovanie verejných súťaží, spracovanie dokumentácie projektovej prípravy stavby, vypracovanie zmluvy o dielo, súhrnne upozorňuje na dodržiavanie súvisiacich STN, TNŽ a interných predpisov ŽSR v procese realizácie výstavby, určuje vzájomné práva a povinnosti účastníkov výstavby od zahájenia prác na príprave až do uvedenia stavby do užívania.

Vysoké napätie (VN) – napätie, ktorého efektívna hodnota je v rozmedzí 1 kV až 52 kV vrátane.

Veľmi vysoké napätie (VVN) – napätie, ktorého efektívna hodnota je v rozmedzí 52 kV až 300 kV.

SKRATKY

DS	Distribučná sústava
DS ŽSR	Miestna distribučná sústava
EDV	Elektrické dráhové vozidlo
EOV	Elektrický ohrev výhybiek
EPZ	Elektrické predkurovacie zariadenie
FTP	File Transfer Protocol
GPRS	General Packet Radio Service
GR	Generálne riaditeľstvo
GSM	Global System for Mobile Communications
HDO	Hromadné diaľkové ovládanie
HI	Hlavný istič
HKV	Hnacie koľajové vozidlo
IMS	Inteligentné meracie systémy (Smart Metering)
MRK	Maximálna rezervovaná kapacita
MT	Merací transformátor
MTN	Merací transformátor napätia
MTP	Merací transformátor prúdu
NN	Nízke napätie
NTP	Network Time Protocol
OM	Odborné miesto
OR	Oblasť riaditeľstvo
PETZ	Pevné elektrické trakčné zariadenia
PP PDS ŽSR	Prevádzkový poriadok prevádzkovateľa distribučnej sústavy ŽSR
PS	Prenosová sústava
PTN	Prístrojový transformátor napätia
PTP	Prístrojový transformátor prúdu
PZZ	Priecestné zabezpečovacie zariadenie
RSE	Riadiace stredisko elektrotechniky
SED	Slovenský elektroenergetický dispečing
SIM	Subscriber Identity Module <i>slovensky</i> : účastnícka identifikačná karta
STN	Slovenská technická norma
SZ	Silnoprúdové zariadenia
TNS	Trakčná napájacia stanica
TNŽ	Technická norma železníc
TPOM	Technické podmienky obchodného merania na HKV
TPS	Technické podmienky prístupu a pripojenia a pravidiel prevádzkovania sústavy
TS	Transformačná stanica
TV	Trakčné vedenie
U _n	Menovité napätie
ÚNMS SR	Úrad pre normalizáciu metrológiu a skúšobníctvo Slovenskej republiky
ÚRSO	Úrad pre reguláciu sieťových odvetví
VN	Vysoké napätie
VTPKS	Všeobecné technické požiadavky kvality stavieb
WAN	Wide Area Network (Rozsiahla počítačová sieť)
ZZ	Zabezpečovacie zariadenia
ŽE	Železničná energetika
ŽSR	Železnice Slovenskej republiky
ŽT	Železničné telekomunikácie (vnútorná organizačná zložka ŽSR)

2 Technické podmienky prístupu a pripojenia k miestnej distribučnej sústave

2.1 Spôsob pripojenia odberateľov pre jednotlivé úrovne napätia

Táto kapitola definuje štandardné spôsoby a technické podmienky pripájania odberateľov do jednotlivých napäťových úrovní miestnej distribučnej sústavy (DS ŽSR).

Spôsob pripojenia zariadení odberateľa do DS ŽSR musí byť v súlade s ustanoveniami týchto TPS ako aj v súlade so všetkými všeobecne záväznými právnymi predpismi [1], [2], [3]. Prevádzkovateľ DS ŽSR je oprávnený určiť napäťovú úroveň pre pripojenia zariadení odberateľa tak, aby bola zohľadnená dostupná kapacita a stav sústavy v mieste pripojenia a zároveň bola sústava prevádzkovaná v rámci zákonnej povinnosti hospodárne.

Spôsob pripojenia nových zariadení je riešený v príslušnej projektovej dokumentácii. Pri pripájaní pevných elektrických zariadení je potrebné predložiť revíziu správu, ktorú vydala fyzická, resp. právnická osoba s odbornou spôsobilosťou pre dráhy a originály certifikátov o overení MT..

V prípade elektrickej trakcie sa pripájanie odberných zariadení riadi predpisom TPOM.

Spôsob štandardného pripojenia odberného miesta je daný menovitým napätím časti DS ŽSR, do ktorej je odberné miesto pripojené. Pripojenie do DS ŽSR musí mať možnosť odpojenia inštalácie odberateľa tak, aby ho mohol PDS ŽSR odpojiť z verejne prístupného miesta nezávisle od jeho účasti.

Vyjadrenie ku žiadosti o pripojenie vydá prevádzkovateľ miestnej distribučnej sústavy ŽSR (PDS ŽSR) na základe reálnych možností pripojenia.

Odborné miesta možno do DS ŽSR pripojiť na napäťovú úroveň nízkeho napätia a vysokého napätia. Pri odberoch zo sústavy NN možno vo väčšine prípadov rozhodnúť o pripojovacích podmienkach na základe údajov podľa formulára - Žiadosti o pripojenie, ktorý je zverejnený na webovom sídle PDS ŽSR. Odber zo sústavy VN je predmetom osobitných dojednaní medzi PDS ŽSR a odberateľom.

Spôsoby pripojenia uvedené v týchto TPS sú považované za štandardné pripojenia do DS ŽSR. V prípade, že odberateľ požaduje neštandardný spôsob pripojenia k DS ŽSR, je každý takýto prípad riešený individuálne v súlade s legislatívnymi požiadavkami na pripojenie do DS ŽSR.

Všetky odbory elektriny odberateľov, pripojených na VN a NN napäťovej úrovni, s ohľadom na zabezpečenie technickej bezpečnosti prevádzky DS ŽSR, sa musia uskutočniť pri indukčnom účinníku $\cos \varphi = 0,95$ až 1, ak nie je medzi PDS ŽSR a odberateľom dohodnuté inak.

2.2 Štandardné spôsoby pripojenia

Sústava nízkeho napätia NN

Pripojenie z vonkajšieho vedenia NN

- rozšírenie vonkajšieho vedenia vykonané rovnakým spôsobom (holé vodiče, izolované vodiče, závesné káblové vedenie) ako existujúce vedenia,
- prípojka realizovaná závesným káblom alebo káblom v zemi

Pripojenie káblovým vedením NN

- rozšírenie káblového vedenia rovnakou technológiou akou je zrealizované existujúce vedenie,
- zaslučkovanie existujúceho káblového vedenia, v tomto prípade začína pripojenie odberných zariadení pripojením hlavného domového vedenia, alebo odbočením k elektromeru z istiacich prvkov v skrini v majetku PDS ŽSR,
- prípojkou z káblovej skrine (existujúcej, upravenej existujúcej alebo novej), alebo samostatným

vývodom z rozvádzača NN distribučnej trafostanice

Sústava vysokého napätia VN

Pripojenie z vonkajšieho vedenia VN

- úprava vonkajšieho vedenia, vykonaná rovnakým spôsobom ako existujúce vedenie, prípojka odbočujúca z existujúceho vedenia v mieste podperného bodu, zhotovená vonkajším vedením

Pripojenie káblovým vedením VN

- zaslučkovanie káblového vedenia,
- zhotovením dvoch prívodov z dvoch elektrických staníc VN,
- zhotovenie jednej prípojky z upravenej existujúcej elektrickej stanice VN.

2.3 Štandardné ukončenie

Pripojenie zaslučkovaním:

nízke napätie

- káblová skriňa pre slučkové pripojenie

vysoké napätie

- transformačná stanica VN/NN, ktorá má na strane VN dve miesta na pripojenie káblových vedení, pričom použité transformačné stanice musia byť kompatibilné s technológiou PDS ŽSR.

Pripojenie lúčového vývodu:

nízke napätie

- káblová alebo prípojková skriňa s jednou sadou poistiek

vysoké napätie

- transformačná stanica VN/NN, kompatibilná s používanou technológiou PDS ŽSR, ktorá má na strane VN jedno miesto na pripojenie napájacieho napätia,
- na pripojenie z vonkajšieho vedenia je to vonkajšia stožiarová transformačná stanica,
- na pripojenie káblovým vedením je to murovaná, panelová alebo kompaktná nadzemná transformačná stanica

3 Elektrické prípojky

Elektrická prípojka je určená na pripojenie odberných elektrických zariadení k DS ŽSR. Elektrické prípojky musia zodpovedať všetkým platným technickým normám, najmä [4], [5] a [6]. Elektrická prípojka podľa zákona [3] môže byť súčasťou DS ŽSR.

Súčasťou pripojenia každého odberného miesta odberateľa je elektrická prípojka [1]. Elektrická prípojka je zariadenie NN, VN, ktoré je určené na pripojenie odberného elektrického zariadenia do DS ŽSR. Elektrické prípojky musia zodpovedať všetkým platným technickým normám a predpisom.

Vlastník elektrickej prípojky je povinný zabezpečiť jej prevádzku, údržbu a opravy tak, aby elektrická prípojka neohrozila život, zdravie a majetok osôb alebo nespôsobovala poruchy v DS ŽSR.

Zasahovať do elektrickej prípojky môže vlastník elektrickej prípojky len so súhlasom PDS ŽSR.

3.1 Základné členenie elektrických prípojok

Elektrické prípojky sa podľa spôsobu realizácie delia na:

- a) prípojky zrealizované vonkajším vedením;
- b) prípojky zrealizované káblovým vedením;
- c) prípojky zrealizované kombináciou vonkajšieho a káblového vedenia.

Elektrické prípojky sa podľa menovitého napätia delia na:

- d) prípojky nízkeho napätia (NN);
- e) prípojky vysokého napätia (VN).

3.2 Začiatok elektrických prípojok

Elektrická prípojka (ďalej len „prípojka“) podľa zákona [3] sa začína odbočením elektrického vedenia od DS ŽSR smerom k odberateľovi elektriny. Odbočením elektrického vedenia v elektrickej stanici je jeho odbočenie od spínacích a istiacich prvkov, prípadne od prípojnic. V ostatných prípadoch sa za odbočenie elektrického vedenia považuje jeho odbočenie od vzdušného alebo káblového vedenia.

V elektrickej stanici sú spínacie a istiace prvky zariadením DS ŽSR, armatúry vodičov (oká), ktoré po odpojení vodiča od spínacieho alebo istiaceho prvku ostávajú na vodiči, sú súčasťou prípojky. V prípade vonkajšieho vedenia, sú vodiče vedenia súčasťou zariadenia DS ŽSR. Svorka (akéhokoľvek vyhotovenia) je už súčasťou prípojky. Odbočná podpera (aj keby bola zriadená súčasne s prípojkou) je súčasťou hlavného vedenia, t. j. DS ŽSR.

V prípade káblového vedenia je kábel súčasťou zariadenia DS ŽSR. Odbočná spojka (akejkolvek konštrukcie) je súčasťou prípojky.

Zariadenie, ktoré je v priamom kontakte s rozvodným zariadením DS ŽSR, podlieha schváleniu PDS ŽSR. Toto zariadenie musí byť kompatibilné s ostatnými zariadeniami DS ŽSR a jeho technický stav musí byť v súlade s STN.

3.3 Ukončenie elektrických prípojok

Prípojka nízkeho napätia končí prípojkovou skriňou. Prípojkovou skriňou je:

- hlavná domová poistková skriňa, ak je prípojka zhotovená vonkajším vedením. Prípojková skriňa musí byť plombovateľná a s uzáverom pre rozvodné zariadenia podľa [16];
- hlavná domová káblová skriňa, ak je prípojka zhotovená káblovým vedením. Prípojková skriňa musí byť plombovateľná a s uzáverom na kľúč pre rozvodné zariadenia podľa [16].

Hlavná domová poistková skriňa aj hlavná domová káblová skriňa, sú podľa zákona [3] súčasťou prípojky a umiestňujú sa na verejne prístupnom mieste, odsúhlasenom s PDS ŽSR tak, aby bol ku nej umožnený prístup aj bez prítomnosti odberateľa.

Prípojky VN realizované vonkajším vedením končia kotevnými izolátormi v stanici odberateľa. Kotevné izolátory sú súčasťou prípojky. Nosná konštrukcia, na ktorej sú kotevné izolátory upevnené, je súčasťou stanice. Prípojky VN zhotovené káblovým vedením končia káblvou koncovkou v odberateľskej stanici.

3.4 Opatrenia k zaisteniu bezpečnosti prípojok

Prípojky musia vyhovovať základným ustanoveniam [5], [6], [14]. Uzemňovanie musí zodpovedať [7]. Dimenzovanie a istenie prípojok musí zodpovedať príslušným ustanoveniam [5]. Vybavenie prípojok VN a VVN proti poruchovým a nenormálnym prevádzkovým stavom musí zodpovedať [8] a musí byť selektívne a kompatibilné so zariadeniami DS ŽSR. Druh a spôsob technického riešenia prípojky stanoví PDS ŽSR v pripojovacích podmienkach [2].

Technické riešenie je ovplyvnené hlavne spôsobom vybudovania zariadenia PDS ŽSR, štandardmi pripojenia PDS ŽSR v mieste pripojenia a platnými STN.

V tejto súvislosti parametre a nastavenie ochrán zaslučkovaných vedení stanovuje PDS ŽSR. Ich dodržiavanie a funkčnosť dokladuje vlastník prípojky alebo zaslučkovanej elektrickej stanice, protokolom z preventívnej údržby v predpísaných lehotách, na požiadanie PDS ŽSR.

3.5 Prípojky nízkeho napätia

Pre novovybudované a rekonštruované prípojky nízkeho napätia platia pravidlá uvedené v týchto TPS. Prípojky zhotovené v minulosti sa posudzujú podľa legislatívy a noriem, ktoré platili v čase ich výstavby.

3.5.1 Prípojky NN zhotovené vonkajším vedením

Prípojka NN slúži na pripojenie jednej nehnuteľnosti, vo zvlášť odôvodnených prípadoch, je možné so súhlasom PDS ŽSR pripojiť jednou prípojkou aj viacej nehnuteľností. Ak je zhotovené pre jednu nehnuteľnosť viacero prípojok, musí byť táto skutočnosť odsúhlasená PDS ŽSR a vyznačená v každej prípojkevej skrini tejto nehnuteľnosti.

Odbočujúca časť vedenia, až po miesto prvého istenia od odbočenia, ostáva z dôvodov údržby a opráv súčasťou DS ŽSR (v súlade so zákonom [3]). Prípojka musí byť zhotovená s plným počtom vodičov rozvodného zariadenia PDS ŽSR v mieste odbočenia prípojky. Iba vo výnimočných prípadoch, odôvodnených charakterom malého odberu (predajné stánky, pútače, reklamné zariadenia a pod.), je možné vyhotoviť prípojku s menším počtom vodičov.

Minimálne prierezy vodičov sú 16 mm² AlFe u holých vodičov a 16 mm² pri závesných kábloch. Pri použití iných materiálov alebo inej konštrukcie vodičov (izolované vodiče, medené vodiče, a pod.), musia byť zachované také isté elektrické a mechanické vlastnosti prípojky. Pre prípojky sa štandardne používajú závesné káble a izolované vodiče.

Pri stavbe novej a pri rekonštrukcii existujúcej prípojky musia byť uskutočnené dostupné technické opatrenia ku zamedzeniu neoprávneného odberu elektriny.

Prípojková skriňa (hlavná domová poistková skriňa) je súčasťou prípojky. Umiestňuje sa podľa zákona [3] na verejne prístupnom mieste, odsúhlasenom s PDS ŽSR tak, aby bol ku nej umožnený prístup aj bez prítomnosti odberateľa. Umiestnenie prípojkových skríň musí vyhovovať [4]. Istenie v prípojkevej skrini musí byť aspoň o jeden stupeň vyššie (z radu menovitých prúdov podľa [9]) ako je istenie pred elektromerom. Pritom je potrebné dodržať zásady na voľbu istiacich prvkov podľa [10]. Na istenie môžu byť použité poistky závitové, nožové a pod.. Ak je v prípojkevej skrini viacero sád poistiek či iných istiacich prvkov, musí byť pri každej sade trvanlivo vyznačené, pre ktoré odberné miesto je poistková sada určená. Vyhotovenie prípojok musí zodpovedať [11].

3.5.2 Prípojky NN zrealizované káblom

Prípojka slúži ku pripojeniu jednej nehnuteľnosti, vo zvlášť odôvodnených prípadoch je možné so súhlasom PDS ŽSR pripojiť jednou prípojkou viacero nehnuteľností. Ak je pre jednu nehnuteľnosť zhotovené viacero prípojok, musí byť táto skutočnosť odsúhlasená PDS ŽSR a táto skutočnosť musí byť vyznačená v každej prípojkevej skrini tejto nehnuteľnosti.

Ak je pripojenie nehnuteľnosti uskutočnené slučkováním kábla distribučného rozvodu PDS ŽSR, pripojenie odberných zariadení začína v tomto prípade pripojením hlavného domového vedenia alebo odbočením k elektromeru z istiacich prvkov v skrini, ktoré je v majetku DS ŽSR.

V prípadoch odbočenia spojkou tvaru „T“, ostáva táto časť vedenia a spojka z dôvodov údržby a opráv súčasťou DS ŽSR, až po miesto prvého istenia od odbočenia (v súlade so zákonom [3]).

Káblové prípojky musia byť zhotovené vždy s plným počtom vodičov rozvodného zariadenia PDS ŽSR v mieste pripojenia. Prípojková skriňa musí byť uzamykateľná záverom odsúhlaseným PDS ŽSR. Minimálne prierezy káblov sú 4x16 mm² Al. Pri zhotovení prípojky odbočením tvaru T je minimálny prierez 4x25 mm². Ak sa použije kábel s medenými vodičmi je minimálny prierez o stupeň nižší.

Prípojková skriňa (hlavná domová káblková skriňa) je súčasťou prípojky. Umiestňuje sa podľa zákona [3] na verejne prístupnom mieste, odsúhlasenom s PDS ŽSR tak, aby bol ku nej umožnený prístup, aj bez prítomnosti odberateľa.

Umiestnenie prípojkevej skrine nesmie zasahovať do evakuačnej cesty. Pred prípojkovou skriňou musí byť voľný priestor so šírkou minimálne 0,8 m k bezpečnému vykonávaniu prác a obsluhy. Spodný okraj skrine má byť 0,6 m nad definitívne upraveným terénom. S ohľadom na miestne podmienky je možné po prejednaní s PDS ŽSR jej odlišné umiestnenie. Neodporúča sa umiestnenie vyššie ako 1,5 m.

Istenie v prípojkevej skrini musí byť aspoň o jeden stupeň vyššie (z radu menovitých prúdov podľa [9]), ako je istenie pred elektromerom. Pritom je potrebné dodržať zásady pre voľbu istiacich prvkov podľa [10].

Ak sa nachádza v prípojkevej skrini viacej sád poistiek, či iných istiacich prvkov, musí byť pri každej sade trvanlivo vyznačené, pre ktoré odberné miesto je poistková sada určená.

Uloženie káblovej prípojky musí byť v súlade s [12], [13], [15].

3.5.3 Prípojky NN zrealizované kombináciou vonkajšieho a káblového vedenia

V odôvodnených prípadoch je možné zriadiť prípojku NN kombináciou vonkajšieho a káblového vedenia. V tomto prípade pre ne platia podmienky zadefinované pre NN prípojky vonkajšie a káblové súčasne.

3.5.4 Prívodné vedenie NN

Prívodné vedenie za hlavnou domovou alebo prípojkovou skriňou, je súčasťou elektrického zariadenia nehnuteľnosti. Toto zariadenie nie je súčasťou DS ŽSR. Uvedené zariadenie musí zodpovedať právnym predpisom a platným normám. Skladá sa z týchto častí:

- hlavné domové vedenie
- odbočky k elektromerom

Prívodné vedenie začína odbočením od istiacich prvkov alebo prípojnic v hlavnej domovej alebo prípojkevej skrini slúžiacej pre pripojenie danej nehnuteľnosti. Hlavné domové vedenie je vedenie od prípojkevej skrine, až ku odbočke posledného elektromera. Systém hlavného domového vedenia a jeho realizácia sa volí podľa dispozície budovy. V budovách najviac s tromi odberateľmi, t. j. obvykle v rodinných domoch, nie je potrebné zhotovovať hlavné domové vedenie a odbočky k elektromerom je možné zhotoviť priamo z prípojkevej skrine. V budovách s viacej ako tromi odberateľmi sa buduje od prípojkevej skrine jedno, alebo podľa potreby viacej domových vedení. Hlavné domové vedenie musí svojím umiestnením zamedziť neoprávnený odber elektriny. Menovitý prúd istiacich prvkov hlavného domového vedenia musí byť aspoň o dva stupne (v rade menovitých prúdov podľa [9]) vyšší ako je prúd ističov pred elektromermi. Odberným miestom môžu byť aj samostatné priestory v budove, ktoré sa pripájajú na prívodné vedenie tvorené vnútorným rozvodom budovy

Odbočky k elektromerom sú vedenia, ktoré odbočujú z hlavného domového vedenia na pripojenie elektromerových rozvádzačov, prípadne vychádzajú priamo z prípojkevej skrine, hlavne v prípadoch pripojenia odberných zariadení rodinných domov. Odbočky k elektromerom môžu byť jednofázové alebo trojfázové. Prierez odbočiek k elektromerom sa volí s ohľadom na očakávané zaťaženie, minimálne 16 mm² Al alebo 6 mm² Cu a odbočky musia byť umiestnené a vyhotovené tak, aby sa zamedzil neoprávnený odber elektriny, t. j. skrine, ktorými prechádzajú odbočky k elektromerom, musia byť upravené na zaplombovanie.

Odbočky od hlavného domového vedenia k elektromerom musia byť zhotovené a uložené tak, aby bolo možné vodiče bez stavebných zásahov vymeniť (napr. rúrky, káblové kanály, lišty, dutiny stavebných konštrukcií a pod.). Pre istenie odbočiek k elektromerom platia všeobecne platné technické normy.

Pred elektromerom musí byť osadený hlavný istič s rovnakým počtom pólov ako je počet fáz elektromera. Pri hlavnom ističi je povolená charakteristika typu B, výnimočne C. Hlavný istič musí byť prispôsobený na zaplombovanie PDS ŽSR.

Používateľ môže byť pripojený do DS ŽSR aj bez samostatnej elektrickej prípojky, odberné miesto je pripojené na vnútorný rozvod elektriny (napr. pripojenie kancelárie v objekte, ...). V tomto prípade je miestom pripojenia rozhranie vnútorného rozvodu elektriny v objekte a odberných zariadení odberateľa.

3.6 Prípojky vysokého napätia (VN)

Pri stanovení pripojovacích podmienok spracovávaných PDS ŽSR, sa vychádza z použitej technológie v predpokladanom mieste pripojenia, z technológie odberného zariadenia, jeho významu a požiadaviek odberateľa na stupeň zaistenia dodávky elektriny.

3.6.1 Prípojky VN zrealizované vonkajším vedením

Štandardne sa pripojenie odberateľa na úrovni VN rieši:

- a) jednou prípojkou odbočujúcou z kmeňového vedenia DS;
- b) jednou prípojkou odbočujúcou z prípojnic rozvodne VN.

Nadštandardne, v prípade požiadavky odberateľa na vyšší stupeň zabezpečenia dodávky, je možné odberateľa pripojiť:

- a) zaslučkováním okruhového vedenia VN do odberateľskej stanice VN¹;
- b) dvoma alebo viacerými prípojkami pripojenými na rôzne vonkajšie vedenia VN alebo transformovne VVN/VN;
- c) kombináciami vyššie uvedených spôsobov.

V prípade nadštandardného spôsobu pripojenia je nutné spôsob pripojenia a majetkovoprávne vzťahy riešiť na základe zmluvného vzťahu medzi ŽSR a používateľom.

Do každej prípojky musí byť vložený vypínací prvok na odpojenie odberného zariadenia (transformovne VN/NN alebo VN/VN). Vypínací prvok sa umiestňuje na vhodnom a trvale prístupnom mieste. Prípadné osadenie ďalšieho vypínacieho prvku je možné stanoviť v rámci podmienok stanovených PDS ŽSR.

Prípojka VN zhotovená vonkajším vedením začína odbočením z kmeňového vedenia VN, prúdová svorka je už súčasťou prípojky. Nosná konštrukcia nie je súčasťou prípojky VN. Prípojky sa spravidla istia iba v elektrických staniciach VN.

Prípojka VN končí kotvovými izolátormi na odberateľskej stanici. Kotvové izolátory sú súčasťou prípojky. Nosná konštrukcia nie je súčasťou prípojky VN. Prípojky sa spravidla istia len v elektrických staniciach VN.

Technológiu na realizáciu prípojky odporučí PDS ŽSR v rámci pripojovacích podmienok. Použitá technológia musí byť kompatibilná s technológiou používanou PDS ŽSR. Prípojka musí byť zhotovená tak, aby spĺňala požiadavky platných technických noriem, najmä [4], [6], [7] a s nimi súvisiacich noriem.

3.6.2. Prípojky VN zrealizované káblovým vedením

Štandardne sa pripojenie používateľa káblovým vedením na úrovni VN rieši :

- a) zaslučkováním káblového vedenia do vstupných polí rozvodne VN; v tomto prípade sa hranice vlastníctva a spôsob realizácie dohodne individuálne v zmluve o pripojení;
- b) vyhotovením jednej káblovej prípojky z elektrickej stanice VN ŽSR. Prípojka začína odbočením prípojnic VN v stanici DS ŽSR od spínacích prvkov v elektrickej stanici VN ŽSR pričom technológia vývodového poľa je už súčasťou prípojky. Technológiu vývodového poľa určia ŽSR v pripojovacích podmienkach tak, aby bola technológia kompatibilná s príslušnou technológiou stanice.

V prípade požiadavky odberateľa na zvýšený stupeň zabezpečenia dodávky elektriny je pripojenie na úrovni VN riešené nadštandardne dvoma alebo viacerými prípojkami, pripojenými na rôzne káblové vedenia VN alebo transformovne VN. Vyhotovenie káblového vedenia musí zodpovedať norme STN 33 2000, ochrana káblových vedení pred nadprúdom, skratom a pod. sa vykonáva v napájacích elektrických staniciach VN v súlade s platnými technickými normami, najmä STN 33 3051. Vo všeobecnosti prípojka VN končí káblovými koncovkami v odberateľskej stanici.

¹ Odberateľská stanica slúži na zabezpečenie ochrany pred vstupom nepovolaných osôb v mieste rozhrania medzi DS ŽSR a odberným miestom používateľa distribučnej sústavy vzhľadom na nebezpečné dotykové napätie.

3.6.3. Prípojky VN zrealizované kombináciou vonkajšieho a káblového vedenia

Časť prípojky zrealizovaná vonkajším vedením musí spĺňať podmienky pre prípojky zrealizované vonkajším vedením. Časť prípojky zrealizovaná káblovým vedením musí spĺňať podmienky pre prípojky zrealizované káblovým vedením. Pre miesto prechodu z vonkajšieho vedenia do káblového vedenia je nutné dodržať podmienky koordinácie izolácie a ochrany zariadenia, aby nedošlo k nedovolenému prepätiu.

3.6.4. Pripojenia na trakčné napäťové úrovne

Zariadenia, ktoré majú byť pripojené na trakčnú napäťovú úroveň a boli skonštruované po nadobudnutí platnosti STN EN 50163, musia vyhovieť aj požiadavkám tejto a súvisiacich noriem. Elektrické predkurovacie zariadenie, elektrický ohrev výhybiek a napájanie zabezpečovacích zariadení musí byť projektované v súlade s VTPKS podľa schválenej dokumentácie.

Podmienky pre pripojenie iných zariadení k trakčnej sústave sa riešia individuálne.

3.7 Kompenzácia vplyvu odberateľa na kvalitu napätia

Elektroenergetické zariadenia používateľa DS ŽSR možno pripojiť do DS ŽSR po splnení obchodných a technických podmienok stanovených ŽSR tak, aby bola zachovaná bezpečnosť, spoľahlivosť a stabilita prevádzky distribučnej sústavy. Zariadenia musia byť elektromagneticky kompatibilné v zmysle Smernice Európskeho parlamentu a Rady 2004/108/ES, resp. Nariadenia vlády SR č. 127/2016 o elektromagnetickej kompatibilite. Z uvedených dôvodov je používateľ DS povinný uviesť do prevádzky len také zariadenia, ktoré svojou činnosťou neprípustne neovplyvňujú kvalitu v DS ŽSR, negenerujú elektromagnetické rušenie, ktoré by bránilo obvyklému používaniu iných zariadení, neprekračujú dovolené medze spätného negatívneho vplyvu na DS ŽSR v zmysle príslušných technických noriem, najmä podľa STN EN 50160, STN EN 50163 a PNE 333430-4 a musia byť dostatočne odolné voči rušeniu, ktoré je možné v sieti očakávať. Ak ŽSR zistia prekročenie povolených medzí spätných vplyvov, používateľ je povinný na svoje náklady realizovať potrebné opatrenia na nápravu. Na tento účel ŽSR stanoví časový harmonogram nápravy. Ak nebude v súlade s harmonogramom urobená náprava a nepriaznivý stav trvá i naďalej, majú ŽSR právo takémuto používateľovi obmedziť alebo prerušiť prístup k DS ŽSR.

ŽSR sú povinné zabezpečovať distribúciu elektriny do odberných miest a odberných zariadení v súlade s Vyhláškou č. 236/2016 Z. z., ktorou sa ustanovujú štandardy kvality prenosu elektriny, distribúcie elektriny a dodávky elektriny.

Ak to bude potrebné, ŽSR špecifikujú osobitné podmienky na pripojenie do DS ŽSR v konkrétnom mieste z hľadiska negatívneho spätného pôsobenia na sústavu s ohľadom na minimálnu tvrdosť sústavy v danom mieste pripojenia do DS.

Pripájané zariadenia musia disponovať takým stupňom imunity (odolnosti) voči poklesom a prerušeniam napájacieho napätia definovaným v STN EN 50160 (pre netrakčné napäťové úrovne) a STN EN 50163 (pre trakčné napäťové úrovne), aby tieto zariadenia nevykazovali zlyhanie funkcie, prípadne nespôsobovali iné následné škody pri očakávanej frekvencii výskytu poklesov a prerušení stanovených v uvedených normách. ŽSR nenesie zodpovednosť za prípadné škody vzniknuté z dôvodu poklesov a prerušení napájacieho napätia pri dodržaní ustanovení uvedených noriem.

Odberateľ musí prevádzkovať technológiu a ostatné odberné zariadenia takým spôsobom, aby pri jestvujúcej minimálnej tvrdosti siete v mieste pripojenia k DS ŽSR nenastali negatívne vplyvy predmetných zariadení na DS ŽSR, ktorých hodnota by v spoločnom napájacom bode prekračovala limity dané platnými normami (STN EN 50160). V prípade prekročenia predmetných limitov v spoločnom napájacom bode musí odberateľ realizovať dodatočné opatrenia na odstránenie nežiaducich vplyvov. Za týmto účelom ŽSR stanoví časový harmonogram nápravy. Ak nebude v súlade s harmonogramom urobená náprava a nepriaznivý stav trvá i naďalej, majú ŽSR právo takémuto používateľovi obmedziť alebo prerušiť prístup k DS ŽSR.

Netrakčné napäťové úrovne a všetky prípojky používateľov k tejto sústave musia byť projektované tak, aby úroveň napätia dodávaná odberateľovi bola v súlade s STN EN 50160.

Trakčné napäťové úrovne a všetky prípojky používateľov k tejto sústave musia byť projektované tak, aby úroveň napätia dodávaná odberateľovi bola v súlade s STN EN 50163.

Pri poruchových stavoch a manipuláciách v PS, nadradenej DS a zariadení k nim pripojených môže dôjsť

k prechodným odchýlkam frekvencie a napätia od hodnôt vo vyššie uvedených normách.

Ak používateľ DS vo svojom zariadení bude využívať technológie prenosu superponovaných signálov na sieťovom napätí, musí takéto zariadenie vyhovovať STN EN 50065 vrátane dodatkov, pričom je povinný vyžiadať si predchádzajúci súhlas PDS ŽSR a poskytnúť mu potrebné informácie, na základe ktorých bude možné odhadnúť mieru negatívneho pôsobenia na DS ŽSR. Pokiaľ to bude potrebné, PDS ŽSR môže odberateľovi nariadiť vykonanie takých technických opatrení, ktoré obmedzia mieru negatívneho rušenia spôsobeného technológiou prenosu superponovaných signálov na DS ŽSR. V prípade pretrvávania negatívneho rušenia vplyvom superponovaných signálov má PDS ŽSR právo takémuto používateľovi nariadiť odpojenie predmetnej technológie, resp. obmedziť alebo prerušiť prístup k DS ŽSR.

Pri pripájaní na trakčnú sústavu je nutné rešpektovať požiadavky príslušných noriem a technických predpisov, upravujúcich dovolený vplyv na trakčnú sústavu najmä z hľadiska možného ovplyvnenia obvodov zabezpečovacích zariadení. ŽSR majú právo v tejto súvislosti vyžadovať vykonanie potrebných skúšok.

4 Požiadavky na kvalitu parametrov sústavy

4.1 Požiadavky na chránenie

PDS ŽSR pri príprave Zmluvy o pripojení špecifikuje požiadavky na chránenie, pričom ide najmä o nasledovné:

- maximálny čas vypnutia poruchy (od začiatku poruchového prúdu až do zahasenia oblúku) musí byť v rozsahu hodnôt stanovených PDS ŽSR a v súlade s limitmi pre hodnoty skratových prúdov prijatými pre DS ŽSR,
- používateľ nesmie obmedziť činnosť automatík DS ŽSR (opätovné zapínanie, regulácia napätia a pod.), a tým znížiť kvalitu dodávanej elektrickej energie,
- pri pripojení sa k DS ŽSR si musí byť používateľ vedomý, že v DS ŽSR môžu byť používané prvky automatického alebo sekvenčného spínania; PDS ŽSR poskytne na požiadanie podrobné informácie o prvkoch automatického alebo sekvenčného spínania, aby používateľ mohol tieto informácie zohľadniť v návrhu svojej sústavy, vrátane riešenia ochrán,
- používateľ si ďalej musí byť vedomý, že pri napájaní zo siete VN s kompenzáciou kapacitných prúdov môže asymetria fázových napätí pri zemnom spojení trvať aj niekoľko hodín,
- umiestnenie ochrán.

Ak sú súčasťou odberného elektrického zariadenia trojfázovo napájané spotrebiče alebo spotrebiče s vyššími požiadavkami na kvalitu elektriny, ako je určená technickými normami, môžu byť pripojené len vtedy, ak odberateľ zabezpečí na vlastné náklady ich chránenie zodpovedajúcimi technickými prostriedkami určenými na obmedzenie negatívnych vplyvov nasledovných javov:

- prepäťových impulzov a napäťových kmitov, ak ide o spotrebiče, ktoré sú citlivé na napätie a na neprerušované napájanie,
- zmien frekvencie, ak ide o spotrebiče, ktoré sú citlivé na tieto zmeny.

4.2 Požiadavky na uzemnenie

Vyhotovenie uzemnenia zariadení, pripojených do DS ŽSR musí zodpovedať požiadavkám uvedeným v platných predpisoch, normách a nariadeniach pre siete prevádzkované s nepriamo uzemneným uzlom cez odporník.

4.3 Skratová odolnosť

Skutočné hodnoty skratovej odolnosti zariadenia používateľa v mieste pripojenia nemôžu byť menšie ako zadané hodnoty skratového prúdu DS ŽSR, ku ktorej je zariadenie pripojené. Pri návrhu vlastnej sústavy berie PDS ŽSR do úvahy mieru, o ktorú pripojené zariadenie a sústava používateľa eventuálne zvýši hodnoty skratového prúdu.

4.4 Kapacitné a indukčné odbery

Používateľ pri podávaní žiadosti o pripojenie k DS ŽSR poskytne PDS ŽSR požadované údaje. Treba podrobne uviesť údaje o kondenzátorových batériách a reaktoroch pripojených na vysoké napätie, ktoré by mohli mať vplyv na DS ŽSR. Na požiadanie PDS ŽSR zašle používateľ tiež údaje o kapacitancii a induktancii časti svojho rozvodu. Údaje musia byť natoľko podrobné, aby umožňovali:

- overiť, či spínacie zariadenia DS ŽSR majú vhodné menovité hodnoty,
- preukázať, že používateľ nepriaznivo neovplyvní prevádzku DS ŽSR,

4.5 Vplyv odberateľa na kvalitu napätia

PDS ŽSR špecifikuje technické podmienky na pripojenie do DS ŽSR vždy aj zo zreteľom na možnosti zhoršenia kvality elektrickej energie v konkrétnom mieste DS ŽSR, nakoľko PDS ŽSR je podľa Zákona o energetike povinný zabezpečovať dodávku elektriny všetkým odberateľom podľa príslušných technických noriem, najmä podľa STN EN 50160 a PNE 33 3430-4. Ide najmä o nasledujúce zásady:

- Používateľ DS ŽSR môže uviesť do prevádzky len také zariadenia DS ŽSR, ktoré svojimi spätnými vplyvmi neprípustne neovplyvňuje DS ŽSR a jej používateľov. Ak zistí PDS ŽSR prekročenie povolených medzí spätných vplyvov, používateľ je povinný zrealizovať potrebné opatrenia na nápravu. Inak má PDS ŽSR právo takémuto používateľovi obmedziť alebo prerušiť distribúciu elektrickej energie.
- Pripájané zariadenia musia disponovať stupňom imunity (odolnosti) voči poklesom a prerušeniam napájacieho napätia, definovaným v STN EN 50160, aby tieto zariadenia nevykazovali zlyhanie funkcie, prípadne nespôsobovali iné následné škody pri dovolenej frekvencii výskytu poklesov a prerušení stanovených v STN EN 50160. PDS ŽSR nenesie zodpovednosť za prípadné škody, vzniknuté z dôvodu poklesov a prerušení napájacieho napätia pri dodržaní ustanovení STN EN 50160.
- Odberateľ musí prevádzkovať technológiu a ostatné odberné zariadenia takým spôsobom, aby pri jestvujúcej minimálnej tvrdosti siete v mieste pripojenia k DS ŽSR nenastali negatívne vplyvy predmetných zariadení na DS ŽSR, ktorých hodnota by v spoločnom napájacom bode prekračovala limity dané platnými normami (STN EN 50160). V prípade prekročenia predmetných limitov v spoločnom napájacom bode musí odberateľ realizovať dodatočné opatrenia na odstránenie nežiadúcich vplyvov.
- DS ŽSR a všetky prípojky používateľov k tejto sústave musia byť projektované tak, aby prevádzková frekvencia a úroveň napätia dodávané odberateľovi boli v súlade s STN EN 50160, STN EN 60038.
- Kolísanie napätia, rýchle zmeny napätia a harmonické skreslenie – skreslenie tvaru a priebehu napätia moduláciou sínusového priebehu napätia signálom nižšej frekvencie spôsobené určitými druhmi zariadení, môže nepriaznivo ovplyvniť prevádzku DS ŽSR alebo pripojených zariadení. Kvalita parametrov elektriny musí spĺňať požiadavky normy STN EN 50160.
- Pri poruchových stavoch a manipuláciách v PS, DS a zariadeniach k nim pripojených, môže dôjsť k prechodným odchýlkam frekvencie a napätia od hodnôt vo vyššie uvedených normách (predpisoch).
- Na predchádzanie nebezpečenstva pre osoby a zariadenia je používateľ DS ŽSR povinný riadiť sa normami STN 33 2000-4-45 a ďalej požadovať od výrobcov zariadení, aby tieto zariadenia vyhovovali parametrom kvality dodávanej elektrickej energie v danej DS ŽSR definovaným v STN EN 50160, STN EN 60038. Použitie iných frekvencií na prenos informácií v DS ŽSR nesmie mať vplyv na kvalitu elektriny. Prevádzkovanie príslušného zariadenia je možné len so súhlasom PDS ŽSR.
- Používateľ, ktorému bolo preukázané prekročovanie technických parametrov, je povinný urobiť nápravu, alebo odpojiť od DS zariadenie, ktoré tieto problémy vyvoláva, a to neodkladne alebo v termíne určenom po dohode s PDS ŽSR. Ak nebude v časovo dohodnutej dobe urobená

náprava a nepriaznivý stav trvá i naďalej, bude takýto používateľ odpojený, alebo sa mu v súlade so zmluvou o pripojení preruší dodávka elektrickej energie z DS ŽSR.

- Zariadenia pripájané na VN a NN sústavu musia disponovať takým stupňom imunity (odolnosti) voči poklesom a prerušeniam napájacieho napätia definovaným v STN EN 50160, aby tieto zariadenia nevykazovali zlyhanie funkcie, prípadne nespôsobili iné následné škody pri očakávanej frekvencii výskytu poklesov a prerušení stanovených v STN EN 50160. Automatizované spínacie postupy v DS a DS ŽSR v súvislosti s prechodnými poruchami a s predchádzaním závažným poruchovým stavom v DS a DS ŽSR, môžu spôsobovať poklesy až na úroveň 40% napájacieho napätia a prerušenia napájacieho napätia v trvaní do 1 s. PDS ŽSR nenesie zodpovednosť za prípadné škody vzniknuté z dôvodu poklesov a prerušení napájacieho napätia pri dodržaní ustanovení STN EN 50160.
- Zároveň by príslušné zariadenia odberateľa mali z pohľadu odolnosti voči krátkodobým poklesom napätia vyhovovať ustanoveniam STN EN 61000-4-34.

5 Technické podmienky na pripojenie zariadení na výrobu elektriny a zariadení na uskladňovanie elektriny do sústavy

Sú stanovené v osobitnom dokumente schválenom Úradom pre reguláciu sieťových odvetví a zverejnenom na internetovej stránke PDS ŽSR.

6 Miesto pripojenia, odberné elektrické zariadenie, meracie miesto, spôsob merania a druh určeného meradla

Miesto pripojenia je deliacim miestom, rozhraním, medzi DS ŽSR a zariadením (inštaláciou) odberateľa. Miesto pripojenia sa určuje v technických pripojovacích podmienkach PDS ŽSR. Odberným elektrickým zariadením je zariadenie, ktoré slúži na odber elektriny a ktoré je možné pripojiť do PS, DS alebo DS ŽSR, alebo na elektrickú prípojku. Odberné elektrické zariadenie zriaďuje, prevádzkuje, za údržbu, bezpečnú a spoľahlivú prevádzku zodpovedá odberateľ elektriny. Odberateľ elektriny je povinný udržiavať odberné elektrické zariadenie v technicky zodpovedajúcom stave a poskytovať na požiadanie PDS ŽSR technické údaje a správy z odbornej prehliadky a z odbornej skúšky v rozsahu, aký stanoví PDS ŽSR, pre spoľahlivé a bezpečné fungovanie pripojeného zariadenia odberateľa. Odberateľ je povinný pred pripojením k DS ŽSR vybudovať na vlastné náklady meracie miesto, ktoré zahŕňa všetky obvody, istiace prvky a konštrukčné diely meracej súpravy okrem elektromera, ktorý dodá PDS ŽSR. Meracie miesto sa buduje na verejne prístupnom mieste, určenom prevádzkovateľom DS ŽSR, za účelom merania tokov elektrickej energie (dodávka alebo odber). Elektromer, ktorý plní úlohu určeného meradla pre zúčtovanie, ostáva vo vlastníctve PDS ŽSR. Ostatné zariadenia meracieho miesta, vrátane meracích transformátorov, budú vo vlastníctve odberateľa, pokiaľ sa nedohodne inak.

O technickej realizácii merania, zbere, prenose a zázname údajov rozhodne PDS ŽSR. Za odpočet určeného meradla slúžiaceho na fakturačné meranie je zodpovedný PDS ŽSR. Lehoty vykonávania odpočtov vyplývajú z dohôd medzi prevádzkovateľom a odberateľom alebo obchodníkom.

V zmysle platnej legislatívy sa fakturačné meranie vykonáva len určenými meradlami, ktoré musia byť prevádzkované v zmysle ustanovení zákona o metrológii, príslušných vyhlášok a platných STN. Určené meradlá sú súčasťou meracieho obvodu, pozostávajúceho z PTP a PTN, svorkovnic a spojovacích vodičov jednotlivých sekundárnych obvodov. Podľa zákona o energetike výrobca elektriny alebo koncový odberateľ je povinný umožniť PDS ŽSR alebo poverenej osobe prístup k určenému meradlu a k odbernému elektrickému zariadeniu na účel vykonania kontroly, výmeny, odobratia určeného meradla alebo zistenia odobratého množstva elektriny. Rovnako je povinný oznámiť s tým súvisiace prerušenie dodávky elektriny. PDS ŽSR má právo zabezpečiť elektrickú prípojku proti neoprávnenej manipulácii a odberné elektrické zariadenie až po určené meradlo.

Subjekt je vo svojich objektoch povinný zabezpečiť dostatočne dimenzované komunikačné cesty k meracej súprave pre všetky zainteresované strany. Meranie musí byť transparentné, k

nameraným hodnotám má prístup každý zo zainteresovaných partnerov. Konkrétne riešenie prístupu treba dohodnúť s prevádzkovateľom systému fakturačného merania.

PTP a PTN sú určenými meradlami a spolu s elektromermi a prívodmi tvoria merací obvod, v ktorom musí byť inštalovaná aj skúšobná svorkovnica. Do tohto obvodu nesmie byť pripojené žiadne iné zariadenie bez súhlasu PDS ŽSR.

Elektromery v distribučných sieťach NN sa pripájajú ako priame meranie do 80 A, alebo na vyhradené jadrá PTP s triedou presnosti 0,5 S. resp. 0,2 S podľa rozhodnutia PDS ŽSR. Trieda presnosti elektromerov môže byť maximálne o jeden stupeň nižšia ako pri PTP. Meranie okrem toho pozostáva z ovládacieho zariadenia, ak je potrebné, nulovacieho mostíka a technického zariadenia regulujúceho veľkosť odberu pred elektromerom – hlavný istič určený PDS ŽSR.

Aby bola garantovaná včasná inštalácia meracieho zariadenia, subjekt dohodne najneskôr pri spracovaní projektu s PDS ŽSR umiestnenie a druh meracieho zariadenia a prístrojových transformátorov.

Užívateľ DS zabezpečí PDS ŽSR bezproblémový prístup k meracej súprave a súvisiacim zariadeniam. PDS ŽSR je oprávnený kontrolovať zariadenia subjektu až po meracie zariadenie. Na základe písomného požiadania a za vopred dohodnutých podmienok PDS ŽSR umožní oprávnenému subjektu monitorovať údaje z meracieho zariadenia.

Odborné elektrické zariadenia sa pripájajú k DS ŽSR alebo sa pripoja na elektrickú prípojku. Odborné elektrické zariadenie zriaďuje, prevádzkuje a za jeho údržbu, bezpečnú a spoľahlivú prevádzku zodpovedá používateľ DS. Používateľ DS je povinný udržiavať odborné elektrické zariadenie v technicky zodpovedajúcom stave a poskytovať na požiadanie prevádzkovateľovi DS technické údaje a správy z odbornej prehliadky a z odbornej skúšky v rozsahu, ktorý stanoví prevádzkovateľ DS na spoľahlivé a bezpečné fungovanie pripojeného zariadenia odberateľa.

Meracie miesto pre netrakčné odbery

Žiadateľ o pripojenie do DS je povinný pred pripojením k DS vybudovať na vlastné náklady meracie miesto zahŕňajúce všetky obvody, istiace prvky, časti meracej súpravy ako napr. meracie transformátory/prevodníky, svorkovnice a spojovacie vodiče. Elektromer (určené meradlo) a komunikačné zariadenie na diaľkový odpočet údajov z elektromera dodá PDS ŽSR. Meracie miesto sa zvyčajne buduje na hranici vlastníctva medzi odberateľom a DS ŽSR za účelom merania tokov elektriny (dodávka alebo odber). Elektromer a komunikačné zariadenie ostáva vo vlastníctve ŽSR. Ostatné zariadenia meracieho miesta, vrátane MT, budú vo vlastníctve odberateľa pokiaľ sa nedohodne inak.

Žiadať o pripojenie odborného elektrického zariadenia môže iba vlastník alebo správca nehnuteľnosti, v ktorej sa odborné elektrické zariadenie nachádza. Ak žiada o pripojenie odborného elektrického zariadenia osoba, ktorá nie je vlastníkom ani správcom nehnuteľnosti, je povinná predložiť PDS neodvolateľný súhlas vlastníka dotknutej nehnuteľnosti (napr. vo forme nájomnej zmluvy). Osoba, ktorá s PDS uzatvorila zmluvu o pripojení, je povinná udržiavať odborné elektrické zariadenie v technicky zodpovedajúcom stave a poskytovať na požiadanie prevádzkovateľovi DS technické údaje a správy z odbornej prehliadky a z odbornej skúšky. Pokiaľ nepredloží požadované údaje a správy PDS v lehote 90 dní, považuje sa jej odborné elektrické zariadenie za technicky nevyhovujúce.

Meracie miesto sa u netrakčných napäťových úrovni zriaďuje čo najbližšie k miestu pripojenia. Všetky časti meracej súpravy musia byť umiestnené za spínacími prvkami, ktorými sa odpája odborné zariadenie. Pre jedno odborné miesto môže byť zriadených viacero meracích miest.

Podrobnosti o umiestnení merania sa dohodnú v pripojovacích podmienkach.

Meracie miesto pre trakčné odbery

Hnacie koľajové vozidlá sa pripájajú k trakčným vedeniam prostredníctvom zberača prúdu. Miestom prechodu elektriny z DS ŽSR do odberného zariadenia odberateľa je styk trolejové vedenie – zberač vozidla. Požiadavky na umiestnenie obchodného merania na hnacích koľajových vozidlách sú stanovené v osobitnom dokumente *Technické podmienky obchodného merania na HKV*, zverejnenom na web sídle PDS ŽSR.

Meracie miesto u iných odberných zariadení pripojených na trakčné napäťové úrovne sa stanoví v pripojovacích podmienkach.

Inteligentné meracie systémy

Vyhláška MH SR č. 358/2013 ustanovuje postup a podmienky v oblasti zavádzania a prevádzky inteligentných meracích systémov v elektroenergetike (ďalej len Vyhláška o IMS). Podľa tejto vyhlášky sú minimálne technické požiadavky na inteligentné meracie systémy rozdelené do 3 kategórií:

- a) základná funkcionálna inteligentného meracieho systému,
- b) pokročilá funkcionálna inteligentného meracieho systému,
- c) špeciálna funkcionálna inteligentného meracieho systému.

IMS pre všetky kategórie zabezpečia tento rozsah funkcií:

- obojsmernú komunikáciu medzi odberným miestom koncového odberateľa elektriny a centrálou inteligentného meracieho systému PDS ŽSR so zabezpečením prenášaných údajov a správ proti ich zneužitiu,
- priebehové meranie odberu a dodávky činnnej elektriny, základný merací interval je 15 minút,
- diaľkový odpočet a spracovanie meraných údajov (interval pre diaľkový odpočet pre základnú funkcionálnu je najmenej jedenkrát za mesiac a pre pokročilú/špeciálnu funkcionálnu najmenej jedenkrát za deň),
- možnosť diaľkovej parametrizácie a aktualizácie,
- impulzné rozhranie na komunikáciu smerom ku koncovým odberateľom elektriny s ohľadom na získavanie údajov o spotrebe.

Uvedený rozsah funkcionálností umožňuje poskytovanie nameraných údajov priamo koncovému odberateľovi elektriny a príp. tretej strane určenej koncovým odberateľom elektriny, čím je možné využívať poskytované informácie o nameraných údajoch na dosiahnutie úspor energie.

Monitoring odberu koncovým odberateľom elektriny pre všetky kategórie funkcionálností IMS sa realizuje realizovaný prostriedkami koncového odberateľa elektriny lokálnym pripojením k inteligentnému meraciemu systému cez zabezpečené sériové rozhranie, WiFi, bluetooth, impulzné rozhranie alebo iné pripojenie prostredníctvom otvoreného protokolu so zverejnenou úplnou dokumentáciou.

Priebehové meranie odberu a dodávky elektriny prostredníctvom IMS sa realizuje v základnom meracom intervale 15 minút pre všetky kategórie funkcionálností a diaľkový odpočet a spracovanie nameraných údajov v základnom intervale jedenkrát za mesiac alebo jedenkrát za deň podľa kategórie funkcionálností IMS.

O type merania odberateľa rozhodne PDS ŽSR v súlade s platnou legislatívou.

Úpravy odberného miesta v súvislosti s meraním elektriny

Žiadateľ je povinný pred pripojením ku DS ŽSR podľa pokynov ŽSR na vlastné náklady vybudovať meracie miesto, ktoré zahŕňa všetky obvody a konštrukčné diely meracej súpravy (okrem určeného meradla a komunikačného zariadenia pre diaľkový odpočet údajov z elektromera, ktoré dodá PDS ŽSR). Meracie miesto sa zvyčajne buduje na hranici vlastníctva medzi odberateľom a DS ŽSR za účelom merania tokov elektriny (dodávka alebo odber). Elektromer, rovnako ako komunikačné zariadenie, ostáva vo vlastníctve ŽSR. Ostatné zariadenia meracieho miesta vrátane MT budú vo vlastníctve odberateľa, pokiaľ sa nedohodne inak.

Montáž určených meradiel (elektromerov) vykonávajú pracovníci PDS ŽSR v súlade so Zákom č. 157/2018 Z. z. o metrológii a o zmene a doplnení niektorých zákonov, alebo ním poverená, odborne spôsobilá osoba.

Žiadateľ je povinný predložiť PDS ŽSR návrh projektovej dokumentácie úpravy odberného miesta aspoň 20 pracovných dní pred realizáciou projektu.

MTN a MTP sú súčasťou odberného miesta. Jadrá MTN a MTP, ktoré sa používajú na obchodné meranie, nesmú byť použité na iné účely (napr. na funkciu ochrán).

Pri nových alebo novo pripojených odberných miestach, resp. novo pripojených odberných zariadeniach je žiadateľ o pripojenie do DS ŽSR povinný predložiť projektovú dokumentáciu a revíziu správu

pripájaného zariadenia.

Žiadatelia sú povinní upraviť na svoje náklady odberné miesto alebo odberné zariadenie pre inštaláciu určeného meradla v zmysle zákona č. 251/2012 o energetike a o zmene niektorých zákonov a *Prevádzkového poriadku PDS ŽSR*.

Úprava odberného miesta môže súvisieť najmä s týmito činnosťami:

- Montáž alebo výmena MT. Položenie, preloženie alebo výmena neprerušovaných, samostatných spojovacích vedení medzi MTP a elektromermi alebo medzi MTP a skúšobnými svorkovnicami v odbernom mieste. Táto požiadavka je stanovená v súvislosti s uvedením technického stavu merania do súladu s aktuálnymi predpismi alebo technickými normami, alebo z dôvodu zabezpečenia bezpečnosti a spoľahlivosti obchodného merania.
- Zmena meracích obvodov v súvislosti s požiadavkou odberateľa na využívanie výstupu z merania pre svoje účely alebo zmena meracích obvodov v súvislosti so zmenou typu merania, ktorá plyní zo zmeny charakteru odberného miesta alebo zmeny predpisov a noriem. Odberateľ sa smie pripojiť na meracie obvody PTN ŽSR len so súhlasom ŽSR. Pre získanie súhlasu je povinný predložiť ŽSR návrh projektovej dokumentácie a spôsobu realizácie aspoň 20 pracovných dní pred realizáciou projektu.

V prípade hnacích koľajových vozidiel platia analogické ustanovenia s tým, že technické požiadavky na meracie súpravy sú stanovené v *Technických podmienkach obchodného merania na HKV*.

6.1 Podrobnosti o meracích súpravách, meracích schémach a určených meradlách

Meranie musí byť transparentné, k nameraným hodnotám má prístup každý zo zainteresovaných zmluvných partnerov. Konkrétne riešenie prístupu musí byť odsúhlasené PDS ŽSR.

V závislosti na konkrétnych podmienkach sú použité elektromery pre priame, polopriame, alebo nepriame pripojenie. Pokiaľ to konštrukcia elektromera pre polopriame, resp. nepriame pripojenie umožňuje, mal by jeho číselník a komunikačné rozhrania udávať primárne hodnoty.

V zmysle Vyhlášky URSO č. 207/2023, ktorou sa ustanovujú pravidlá pre fungovanie vnútorného trhu s elektrinou sa pre meranie množstva elektriny (elektrických prác a stredných hodnôt výkonu) používajú nasledujúce typy merania:

- a) odberné miesto s priebehovým meraním a s diaľkovým odpočtom údajov (ďalej len „meranie typu A“);
- b) odberné miesto s priebehovým meraním bez diaľkového odpočtu údajov (ďalej len „meranie typu B“);
- c) odberné miesto, pri ktorom sa používa iný spôsob odpočtu údajov bez priebehového merania (ďalej len „meranie typu C“),

Vybavenie meracích miest s ohľadom na typ merania (A, B, C) určujú štandardy PDS, pričom pre stanovenie konkrétneho typu merania sa uplatňuje princíp napäťovej úrovne a veľkosti odberu/dodávky, t. j. inštalovaného výkonu výrobné/maximálnej rezervovanej kapacity užívateľa DS.

Základné druhy merania podľa použitia MT:

Tabuľka č. 1: Druhy merania.

Druh merania / Napäťová úroveň merania	Výkon	Použitie MT
Priame meranie / NN	do cca 50 kW (hl. istič do 3x80A, 1x25 A)	bez MT
Polopriame (sekundárne) meranie / NN	50 kW – 500 kW	s použitím MTP
Nepriame (primárne) meranie / VN	nad 500 kW	s použitím MTP aj MTN

Vybavenie meracích miest

Požiadavky na vybavenie meracích miest sú odvodzované od technických parametrov odberu a od požiadaviek na merané veličiny, ktoré plynú z cenníka distribúcie elektriny ŽSR.

Meraním typu A sa merajú najmä:

- hnacie koľajové vozidlá,
- elektrické predkurovacie zariadenia,
- odovzdávacie miesta medzi prevádzkovateľom sústavy a výrobcom elektriny,
- odberatelia pripojení do DS ŽSR v kategóriách podľa Vyhlášky o IMS,
- odberatelia pripojení do DS ŽSR v inej bilančnej skupine,
- odbery pripojené k TV (všetky odbery pripojené k TV napr. EOv, EPZ, PZZ a pod.).

Meranie na elektrických predkurovacích zariadeniach (EPZ)

EPZ v sieti DS ŽSR majú byť vybavené samostatným fakturačným meraním elektriny pre každý stojan EPZ vrátane identifikácie dopravcu a zberom údajov do dátovej centrály.

Meracie zariadenie musí byť schopné merať elektrinu vo všetkých používaných napätiach.

Meranie spotreby elektriny je zabezpečené na striedavej trakkii MTN a MTP a na jednosmernej trakkii meracími prevodníkmi napätia a prúdu, ktoré vyhovujú platnej metrologickej legislatíve.

Tabuľka č. 2: Minimálne požiadavky na triedu presnosti inštalovaných meracích komponentov EPZ:

	striedavé EPZ		jednosmerné EPZ		
komponent	MTN	MTP	MPN	MPP	elektromer
tr. presnosti	0,5	0,5S	0,5	0,5	C resp. 0,5

Fakturačným meraním na EPZ sa rozumie meracie a prenosové zariadenie podľa požiadaviek PDS ŽSR kompatibilné so systémom dátovej centrály.

Minimálne požiadavky na fakturačné meranie na EPZ sú:

- Samostatné priebehové meranie každého predkurovacieho stojanu.
- Nové a rekonštruované EPZ musia mať inštalované meranie celkovej spotreby na vstupe EPZ s rovnakou alebo vyššou funkcionalitou a triedou presnosti ako na vývodoch z EPZ.
- Spotreba technológie EPZ (vlastná spotreba) musí byť samostatne meraná elektromerom s diaľkovým prenosom nameraných údajov do dátovej centrály .
- Identifikácia dopravcu pomocou identifikačného elektronického kľúča vrátane priradenia spotreby počas predkurovania k príslušnému identifikačnému kľúču.
- Meranie musí byť zriadené pre všetky napäťové sústavy použité na predkurovacom stojane EPZ.
- Meracie prúdové obvody viesť neperušovane do skúšobnej svorkovnice typom kábla a prierezom určeným PDS ŽSR.
- Elektromer pre striedavé EPZ musí merať činnú a jalovú zložku minimálne v 3 kvadrantoch (AP+, AQ+, AQ-), pre jednosmerné EPZ postačuje AP+.
- Elektromery musia byť konfigurované podľa prevodov MT resp. prevodníkov.
- Dátový prenos kompletných údajov o spotrebe elektriny (záťažový profil AP+, AQ+, AQ- a registre) zo všetkých meradiel a identifikačných jednotiek do dátovej centrály .
- Vzdialený prístup k údajom z merania a identifikácie na EPZ musí byť neperušovaný a k dispozícii aj v čase, keď sa EPZ nepoužíva.
- Lokálny bezdrôtový odpočet (Wifi router).
- Všetky určené meradlá musia byť typovo schválené. Striedavé meradlá musia byť úradne overené, jednosmerné meradlá musia byť kalibrované podľa požiadaviek PDS ŽSR.

Prenos údajov sa prednostne zabezpečuje dátovými sieťami ŽT. Tam, kde to nie je možné, využije sa dátová služba mobilného operátora. SIM kartu dodá PDS ŽSR.

Meranie na HKV

Podmienky merania na HKV ustanovuje dokument „Technické podmienky obchodného merania na HKV“.

Meranie netrakčných odberov

PDS ŽSR určuje spôsob fakturačného merania (priame, polopriame, nepriame), druh meracieho zariadenia (A, B, C, IMS) a jeho umiestnenie. O technickej realizácii zberu, prenosu a zázname údajov rozhoduje PDS ŽSR. Odberateľ je povinný zabezpečiť na odbernom mieste úpravu odberného miesta pre montáž súpravy merania elektriny podľa pokynov PDS ŽSR.

Fakturačné meranie dodávky elektriny zabezpečuje PDS ŽSR vlastným meracím zariadením. PDS ŽSR zabezpečuje na meracom zariadení údržbu a pravidelné overovanie určených meradiel podľa všeobecne záväzných predpisov. Používateľ je povinný bezodkladne hlásiť poruchy, ktoré zistí na meracom zariadení, vrátane porušenia montážnych značiek.

6.2 Zásady merania

Druhy určených meradiel sú uvedené vo vyhláške č. 161/2019 Z. z. Úradu pre normalizáciu, metrológiu a skúšobníctvo SR o meradlách a metrologickej kontrole.

Aby bola garantovaná včasná inštalácia meracieho zariadenia, odberateľ dohodne najneskôr pri spracovaní projektu s PDS ŽSR umiestnenie a druh meracieho zariadenia a PT.

Odberateľ umožní PDS ŽSR prístup k meracej súprave a súvisiacim zariadeniam. PDS ŽSR je oprávnený kontrolovať zariadenia odberateľa až po meracie zariadenie.

PDS ŽSR má právo zabezpečiť fakturačné a kontrolné meranie proti neoprávnenej manipulácii. Akýkoľvek zásah do obvodov určeného meradla inou osobou ako PDS ŽSR je zakázaný.

Určené meradlá musia vyhovieť požiadavkám vyhlášky ÚNMS SR č. 161/2019 Z. z. o meradlách a metrologickej kontrole. Ďalšie požiadavky na meradlá používané na hnacích koľajových vozidlách sú obsiahnuté v *Technických podmienkach obchodného merania na HKV*.

Minimálne požiadavky na presnosť meradiel pre novo zriaďované odberné miesta alebo odberné miesta s rekonštrukciou merania, spojenou s celkovou výmenou meracieho zariadenia, sú uvedené v tabuľke č. 3.

Tabuľka č. 3: Minimálne požiadavky na presnosť meracích súprav (striedavá sústava).

Napät'ová úroveň meracieho miesta	Trieda presnosti MTP	Trieda presnosti MTN	Trieda presnosti elektromera činná/jalová energia
Napätie nižšie ako 1 kV Priame meranie	-	-	A resp.1/3
Napätie nižšie ako 1 kV polopriame meranie	0,5S 0,2S ¹⁾	-	A resp.1/2
Napätie od 1 kV do 52 kV nepriame meranie	0,5S ²⁾ 0,2S	0,5S ²⁾ 0,2S	C resp. 0,5/1

¹⁾ Sezónne odbery

²⁾ Meranie na EPZ

Meracie transformátory

MT sú štandardne súčasťou pripojeného zariadenia odberateľa a sú jeho majetkom. Pri stanovovaní ich technických parametrov sa musia rešpektovať požiadavky PDS ŽSR. Polopriame a nepriame meranie musí byť zapojené cez plombovateľnú skúšobnú svorkovnicu, ktorá musí umožňovať bezpečné odpojenie napät'ových prívodov k elektromeru a skratovanie sekundárnych obvodov MTP pred elektromerom.

Menovité hodnoty MTP sa volia podľa STN EN 61869-2 a vyhlášky ÚNMS SR č. 161/2019, MTN sa volia podľa napät'ovej sústavy, do ktorej budú pripojené.

MT používané pri meraniach súvisiacich s platbami sú určenými meradlami. Pred prvou inštaláciou musia mať overenie platné na území SR nie staršie ako jeden rok. Odberateľ je povinný predložiť originál certifikátu o overení pred pripojením. Platnosť ich overenia je bez časového obmedzenia. Overenie MT musí byť trvale preukázateľné (značka, protokol). Pred opätovným použitím MT vyžaduje PDS ŽSR o ich nové overenie.

MT musia byť vybavené plombovateľnými krytmi svoriek sekundárnych vývodov. Údaje o prevode MT musia byť trvale a nezameniteľne umiestnené na telese MT viditeľné po montáži. Zapojenie MT do obvodov prívodu

elektriny a privedenie vývodov z MT do skúšobnej svorkovnice realizuje odberateľ na vlastné náklady. Kontrolu správnosti zapojenia MT na primárnej i sekundárnej strane a zaplombovanie všetkých krytov vykonáva PDS ŽSR.

MTP musia mať pri dĺžke vedenia od MTP k elektromeru do 30 m menovitý výkon aspoň 10VA. Iná hodnota výkonu podlieha schváleniu PDS ŽSR. Pri viacjadrových MTP sa pre zapojenie do obvodov fakturačného merania používa zásadne najpresnejšie z nich. Jadrá, ktoré nie sú využité, musia byť skratované a uzemnené. Prevody MTP sa určujú na základe MRK po dohode s PDS ŽSR. V prípade, keď namerané maximálne ¼ hodinové výkony dosahujú dlhodobo výrazne nižšiu hodnotu ako MRK, môže PDS požadovať výmenu MTP za iné s vhodným prevodom. Ak je MRK definovaná prúdovou hodnotou HI, musí primárny prúd MTP zodpovedať prúdovej hodnote HI. Ak k prúdovej hodnote HI neexistuje vhodný rad primárneho prúdu MTP použije sa najbližší nižší. Pripojenie akéhokoľvek zariadenia odberateľa resp. užívateľa DS ŽSR do sekundárnych obvodov MTP určených pre fakturačné meranie je zakázané. Istenie v sekundárnych obvodoch MTP je zakázané. Nie je prípustné používanie MTP s prepínateľnými prevodmi.

Prevod MTP, v závislosti od MRK daného odberného miesta, sa stanovuje podľa Tabuľky č.4. Iný prevod je možné použiť len po dohode s PDS.

Tabuľka č. 4: Prevody MTP v závislosti na MRK:

Prevod MTP (A/A)	MRK (kW) 400V	Prevod	MRK (kW)	MRK (kW)	MRK (kW)
		MTP	6kV	22kV	110kV
		(A/A)			
-	-	5/5*	-	100 - 190	-
100/5	25 - 70	15/5	85 - 155	305 - 570	1525 - 2862
150/5	55 - 105	20/5	125 - 210	455 - 760	2285 - 3812
200/5	85 - 140	25/5	165 - 260	610 - 955	3050 - 4767
300/5	110 - 210	30/5	210 - 310	765 - 1145	3810 - 5717
400/5	165 - 275	40/5	250 - 415	915 - 1525	4575 - 7623
500/5	220 - 345	50/5	335 - 520	1220 - 1905	6095 - 9527
600/5	275 - 415	60/5	415 - 625	1525 - 2285	7620 - 11432
750/5	330 - 520	75/5	500 - 780	1830 - 2860	9145 - 14292
800/5	415 - 555	100/5	625 - 1040	2285 - 3810	11430 - 19057
1000/5	445 - 690	150/5	830 - 1560	3050 - 5715	15244 - 28582

* po dohode s PDS ŽSR

MTN pripojené na VN napäťovú úroveň musia mať menovitý výkon 10VA.

Pri sekundárnom prúde MTP 5 A a dĺžke vedenia do 30 m od MT k elektromeru nutné použiť:

- pre napäťové obvody Cu vodiče s prierezom 2,5 mm² (platí aj pre polopriame meranie)
- pre prúdové obvody Cu vodiče s prierezom 4,0 mm²
- Cu vodič pre pracovné uzemnenie 6,0 mm².

Pri dĺžke vedenia od MTN lebo MTP k elektromeru nad 30 m je potrebné parametre prívodu prekonzultovať s PDS ŽSR. Platí podmienka, že úbytok napätia na vedení od MTN k elektromeru nesmie percentuálne presiahnuť triedu presnosti elektromera.

Hlavný istič

Pri priamom meraní na napäťovej úrovni NN je veľkosť odberu obmedzená technickým zariadením zapojeným pred elektromerom – hlavným ističom určeným PDS ŽSR. Hlavný istič musí mať rovnaký počet pólov aký je počet fáz elektromera. Prúdová hodnota hlavného ističa musí byť na ističi jasne a nezameniteľne vyznačená. Odporúča sa používať ističe, u ktorých je prúdová hodnota indikovaná

aj farbou prepínacej páčky. Ističe s nastaviteľnou nadprúdovou spúšťou použité vo funkcii HI musia mať jasne a jednoznačne definovanú hodnotu nastaveného prúdu. Konštrukčné riešenie musí umožniť zabezpečenie nastavej hodnoty prúdu plombou. Ako hlavný istič má byť použitý mechanický spínací prístroj schopný zapínať, viesť a vypínať prúdy za normálnych podmienok obvodu, a tiež zapínať, viesť a automaticky vypínať prúdy za špecifikovaných abnormálnych podmienok, ako je skrat v zmysle noriem STN EN 60898-1 a STN EN 60947-2. HI musí mať vypínaciu charakteristiku typu B. Charakteristika iného typu musí byť pre dané pripojenie k DS odsúhlasená PDS ŽSR. Kryt hlavného ističa musí byť plombovateľný a počas prevádzky riadne zaplombovaný.

6.2.1 Dispečerské a bilančné meranie

Dispečerské meranie existuje len u trakčných napájacích staníc. Na účely riadenia DS ŽSR sa na jednotlivé RSE prenášajú informácie o napätí a prúde jednotlivých napájačov. Technológia dispečerského merania je nadviazaná na miestny riadiaci systém jednotlivých trakčných napájacích staníc a z historických dôvodov tieto riadiace systémy sú rôznych typov. Riadiace systémy sledujú aj napätia a prúdy v privodných energetických linkách, H prepojkách a pod.

Meracie prístroje miestneho a diaľkového merania sa pripájajú na samostatné vinutia MTP určených na meranie pri splnení zásad merania uvedených v týchto TPS. V obvode sekundárnej strany PTN treba kontrolovať prípustný úbytok napätia. Prevádzkové zaťaženie MTN a MTN musí byť v rozsahu záťaže, pre ktorý je výrobcom zaručená trieda presnosti.

PDS ŽSR za účelom vyhodnotenia strát a bilancie v DS ŽSR inštaluje na výstupnej strane novo budovaných a rekonštruovaných TNS meranie všetkých trakčných napájačov, privodov do kompenzácie, podporných a pojazdných meniarí, zabezpečovacích zariadení a vlastnej spotreby.

6.2.2 Podmienky na zriadenie obchodného merania

Podmienky na zriadenie obchodného merania sú upravené všeobecne záväznými právnymi predpismi, *Prevádzkovým poriadkom PDS* a predpisom VTPKS.

6.3 Požiadavky na prístrojové vybavenie

Prístrojmi sa tu rozumie:

- spínacie prvky (napr. ističe, odpínače, vypínače a pod.)
- meracie prvky (MTP, MTN, elektromery).

Spínacie prvky sa volia v závislosti od:

- veľkosti a spôsobu spínaného výkonu;
- veľkosti a druhu spínaného napätia;
- pracovných podmienok.

Spínacie prvky musia vyhovieť požiadavkám technických noriem a pred ich použitím musia byť podrobené predpísaným skúškam. Na použitie spínacích prvkov v trakčných napájacích staniciach a na trakčných napäťových úrovniach je potrebné, aby prevádzkovateľ týchto zariadení vydal povolovací list.

7 Zabezpečenie parametrov kvality elektriny

Štandardy kvality dodávanej elektriny a poskytovaných služieb súvisiacich s distribúciou elektriny stanovuje vyhláška ÚRSO č. 236/2016 Z. z. ktorou sa ustanovujú štandardy kvality prenosu, distribúcie a dodávky elektriny. TPS stanovujú len technické štandardy.

Reguláciu napätia v DS ŽSR vykonáva PDS obvykle miestne. Frekvencia a základné parametre napätia v DS ŽSR sú podmienené kvalitou dodávok od regionálnych distribučných sústav. Kvalitatívne parametre dodávok elektriny je nutné posudzovať osobitne pre netrakčné napäťové úrovne a osobitne pre trakčné napäťové úrovne.

7.1 Netrakčná sústava

Kvalitatívne parametre dodávanej elektrickej energie sú stanovené pomocou vybraných prevádzkových parametrov, za normálnych prevádzkových podmienok, v súlade so štandardom UCTE, STN EN 50160. Uvedené charakteristiky sa nevzťahujú na:

- prevádzkové situácie pri likvidácii porúch,
- dočasné prevádzkové zapojenia v DS v priebehu plánovaných prác (údržba, výstavba a pod.),
- stavy núdze,
- prípady, keď odberné elektrické zariadenia nevyhovujú predpisom,
- prípady vylučujúce zodpovednosť v zmysle *Prevádzkového poriadku PDS*.

7.1.1 Frekvencia sústavy

Menovitá frekvencia napájacieho napätia je 50 Hz. V normálnom prevádzkovom stave musí byť stredná hodnota základnej frekvencie meraná v intervale desať sekúnd pre sústavy so synchronným pripojením k vzájomne prepojenej sústave v rozsahu $49,5 \div 50,5$ Hz počas 99,5 % roku a v rozsahu $47,0 \div 52,0$ Hz počas 100 % času.

7.1.2 Veľkosť napájacieho napätia

Veľkosť napájacieho napätia pre odberateľa je definovaná pre spoločný napájací bod. Za normálneho prevádzkového stavu, s vylúčením prerušenia napájania, musí byť počas týždňa 95 % priemerných desaťminútových efektívnych hodnôt napájacieho napätia v meracích intervaloch 10 minút v rozsahu $U_n \pm 10$ %. Všetky desaťminútové stredné efektívne hodnoty napájacieho napätia musia byť v rozsahu $+10$ %/ -15 %. V prípade dodávky elektriny v odľahlých oblastiach s dlhými vedeniami alebo nepripojených na niektorú väčšiu prepojenú sieť by napätie mohlo byť mimo rozsahu $U_n + 10$ % / $U_n - 15$ %. Používatelia budú v tomto prípade informovaní.

Obsah harmonických

Za normálneho prevádzkového stavu musí byť pre odbery NN a VN počas týždňa 95 % desaťminútových stredných efektívnych hodnôt napätia každej harmonickej v rozsahu podľa nasledujúcej tabuľky č. 5. U jednotlivých harmonických môžu rezonancie spôsobiť vyššie napätie. Celkový činiteľ harmonického skreslenia (THD) nesmie prekročiť hodnotu 8 %.

Tabuľka č. 5: Dovolené hodnoty stredných efektívnych hodnôt vyšších harmonických napätia.

Nepárne harmonické (nenásobok 3)	Hodnota (%)	Nepárna harmonická (násobok 3)	Hodnota (%)	Páma harmonická	Hodnota (%)
5	6,0	3	5,0	2	2,0
7	5,0	9	1,5	4	1,0
11	3,5	15	0,5	6...24	0,5
13	3,0	21	0,5		
17	2,0				
19	1,5				
23	1,5				
25	1,5				
>25	1,5				

7.1.3 Nesymetria napájacieho napätia

Za normálnych prevádzkových podmienok musí byť počas každého obdobia týždňa 95 % desaťminútových stredných efektívnych hodnôt spätnej zložky napájacieho napätia v rozsahu 0 % až 2 % súslednej zložky. V niektorých oblastiach sa môže vyskytnúť nesymetria do 3 %.

7.1.4 Veľkosť radiacích signálov zo siete odberateľov

Za normálnych prevádzkových podmienok musí byť stredná hodnota napätia radiaceho signálu meraná počas 3 s v ľubovoľnom dennom období v 99 % prípadov menšia ako 0,3 % U_n .

7.1.5 Rýchle zmeny napätia

Za normálnych prevádzkových podmienok rýchla zmena napätia vo všeobecnosti neprekročí 4 % U_n , ale za určitých okolností sa niekoľko krát denne môže vyskytnúť zmena do 6 % U_n s krátkym trvaním.

7.1.6 Miera vnemu flikru

Dlhodobá závažnosť blikania (Plt) spôsobená rýchlou zmenou napätia nemá prekročiť hodnotu 1,0 pre 95 % času.

7.2 Trakčná sústava

7.2.1 Frekvencia sústavy

Menovitá frekvencia napájacieho napätia trakčnej sústavy 25 kV je 50 Hz. Za normálnych prevádzkových podmienok musí byť stredná hodnota základnej frekvencie (meraná v intervale 10 s) v rozsahu $49,5 \div 50,5$ Hz počas 99,5 % roku a v rozsahu $47,0 \div 52,0$ Hz počas 100 % času.

7.2.2 Veľkosť napájacieho napätia

Veľkosť napájacieho napätia pre odberateľa je definovaná pre spoločný napájací bod. Za normálneho prevádzkového stavu, s vylúčením prerušenia napájania, musí byť napätie v trakčnom vedení v súlade s tabuľkou č. 6 (okrem prepätí). Dovoľené doby trvania medzných hodnôt sú uvedené v STN EN 50163.

Tabuľka č. 6: Menovité napätia a ich dovoľené medzné hodnoty.

Trakčná sústava	Najnižšie krátkodobé napätie	Najnižšie trvalé napätie	Menovité napätie	Najvyššie trvalé napätie	Najvyššie krátkodobé napätie
jednosmerná	400	400	600	720	800
	1000	1000	1500	1800	1950
	2000	2000	3000	3600	3900
striedavá	17500	19000	25000	27500	29000

Definície jednotlivých napätí sú v STN EN 50163.

8 Podrobnosti o sledovaní parametrov odberného miesta

PDS ŽSR je oprávnený sledovať vplyv používateľa na DS ŽSR. Toto sledovanie sa spravidla týka veľkosti a priebehu činného a jalového výkonu prenášaného odberným miestom a ovplyvňovania kvality elektrickej energie v DS ŽSR.

V prípade, keď používateľ dodáva alebo odoberá z DS ŽSR činný alebo jalový výkon, ktorý prekračuje dohodnuté hodnoty pre odberné miesto, bude PDS ŽSR o tom používateľa informovať a podľa potreby doloží aj výsledky takéhoto sledovania.

Používateľ môže požadovať technické informácie o použitej metóde sledovania. V prípadoch, keď používateľ prekračuje dohodnuté hodnoty, je povinný neodkladne obmedziť odber alebo dodávku (prenos) činného a jalového výkonu na rozsah dohodnutých hodnôt. Aj v prípadoch, keď používateľ požaduje zvýšenie činného a jalového výkonu, ktoré neprekračuje technické možnosti odberného miesta, musí dodržať hodnotu maximálnej rezervovanej kapacity (požadovaného príkonu) podľa platnej zmluvy, ak nepožiadala PDS ŽSR o zmenu tejto zmluvy, a táto zmena nebola technicky zabezpečená.

9 Výmena informácií

V prípade úkonu používateľa pripojeného k DS ŽSR, ktorý by mohol mať prevádzkový vplyv na DS ŽSR, musí tento používateľ v súlade s PP PDS ŽSR informovať PDS ŽSR. Výmenu informácií o prevádzke je potrebné zabezpečiť tak, aby mohli byť zaznamenané dôsledky úkonu alebo udalosti a aby mohli byť brané do úvahy a vyhodnocované možné riziká pri prevádzke so zameraním na zabezpečenie riadneho chodu DS ŽSR a zariadení používateľa.

PDS ŽSR a každý používateľ pripojený k DS ŽSR menuje zodpovedných pracovníkov a dohodne komunikačné cesty tak, aby bola zabezpečená účinná výmena informácií.

PDS ŽSR bude informovať používateľa o takom úkone v DS ŽSR alebo aj v DS, ktorý by mohol mať prevádzkový vplyv na sústavu používateľa pripojeného k DS ŽSR.

Určitý úkon môže byť vyvolaný iným úkonom alebo udalosťou v sústave niekoho ďalšieho. V takomto prípade sa bude odovzdaná informácia líšiť od informácie o úkone, ktorý vznikol nezávisle.

Bez toho, že by sa tým obmedzila všeobecná požiadavka na informovanie dopredu, sú ďalej uvedené situácie, ktoré majú alebo by mohli mať vplyv na úkony v DS ŽSR alebo v inej sústave.

Preto o nich musí byť podaná nasledujúca informácia:

- realizácia plánovanej odstávky zariadenia, alebo prístrojov,
- funkcia vypínača alebo odpínača alebo ich možného sledu, či kombinácie, prechodné preťaženie, pripojenie sústav, či prífázovanie zdroja,
- riadenie napätia.

9.1 Forma informácie

Informácie o úkonoch musia dostatočne podrobne opisovať úkon, i keď nemusia uvádzať príčinu, musia však príjemcovi umožniť zvážiť a vyhodnotiť dopady a riziká vyplývajúce z úkonu. Oznámenie musí obsahovať i meno pracovníka, ktorý informáciu podáva. Prijemca môže mať otázky súvisiace s objasnením obsahu oznámenia. Oznámenie bude príjemcovi nadiktované, ten si ho zaznačí a zopakuje odosielateľovi, ktorý takto skontroluje, či oznámenie bolo presne zaznačené.

Každý používateľ zabezpečí, aby všetci ostatní používatelia získali informácie obsiahnuté v tomto oznámení od PDS ŽSR, ale nesmie podať ďalej iné informácie ako sú uvedené vyššie.

9.2 Lehoty podávania informácií

Informácie o pripravovaných úkonoch budú odovzdané v dostatočnom časovom predstihu tak, aby to umožnilo príjemcovi v rozumnej miere posúdiť a vyhodnotiť z toho vyplývajúce dopady a riziká.

9.3 Závažné udalosti

V prípadoch, keď udalosť v DS ŽSR alebo v sústave používateľa mala alebo môže mať významný vplyv na sústavu kohokoľvek zo zainteresovaných, bude táto udalosť písomne ohlásená prevádzkovateľovi príslušnej sústavy. Takáto udalosť bude označená ako „závažná udalosť“.

Bez toho, že by sa tým obmedzoval vyššie uvedený všeobecný opis, budú medzi závažné udalosti zahrnuté tie, ktoré majú alebo môžu mať za následok:

- núdzovú prevádzku zariadenia, a to buď manuálnu alebo automatickú,
- napätie mimo dovolený rozsah,
- frekvenciu siete mimo povolený rozsah, porušenie stability sústavy.

Výmenu informácií o prevádzke je potrebné zabezpečiť tak, aby mohli byť zaznamenané dôsledky úkonu alebo udalosti, a aby mohli byť brané do úvahy a vyhodnocované možné riziká pri prevádzke so zameraním na zabezpečenie riadneho chodu DS ŽSR a sústavy používateľa.

Ďalej uvedené požiadavky na výmenu informácií o prevádzke je potrebné chápať v súvislosti

s nasledujúcimi skutočnosťami:

1. DS ŽSR nemá vybudované centrálné dispečerské riadenie pokrývajúce celý územný rozsah DS ŽSR. Funkciu dispečerského riadenia vykonávajú RSE s pôsobnosťou na príslušnej časti územia DS ŽSR. Mnohé podnety na výmenu informácií o prevádzke vznikajú z podnetu nadradených DS.
2. Prevádzka PETZ sa podriadiť, okrem iného, aj požiadavkám na prevádzkovanie dráhy v zmysle Zákona č. 513/2009 Z. z. o dráhach a o zmene a doplnení niektorých zákonov.

9.3.1 Výmena informácií o prevádzke zariadení netrakčnej sústavy

PDS ŽSR nemajú vybudované vlastné technické prostriedky na diaľkové riadenie elektrickej siete v reálnom čase. Tieto činnosti zabezpečujú územne nadradené DS, ktoré aj stanovujú požiadavky na výmenu informácií medzi nimi a PDS ŽSR. Vo všeobecnosti platia nasledujúce zásady:

- medzi PDS ŽSR a používateľmi DS ŽSR sa dohodnú komunikačné cesty, pokiaľ možno priame;
- prevádzkové úkony, ktoré budú alebo môžu mať vplyv na používateľov DS ŽSR, budú týmto používateľom oznámené, ide najmä o plánované odstávky zariadení alebo prístrojov;
- odovzdávané informácie musia byť dostatočne podrobné, aby ich príjemca mohol prijať potrebné prevádzkové opatrenia;
- plánované úkony je potrebné oznámiť zainteresovaným stranám s dostatočným predstihom, aby ich príjemca mohol prijať potrebné prevádzkové opatrenia;
- prijatie dôležitých informácií je nutné potvrdiť;
- plánované i neplánované zásahy do elektrickej siete sú koordinované z RSE.

9.3.2 Výmena informácií o prevádzke zariadení trakčnej sústavy

Napájanie zariadení trakčných napäťových úrovní je realizované prostredníctvom trakčných napájacích staníc (TNS). Prevádzka TNS je riadená územne príslušným riadiacimi strediskami elektrotechniky (RSE).

Riadiaca činnosť RSE spočíva v spolupráci s jednotlivými špecializovanými zložkami ŽSR pri zabezpečovaní činností súvisiacich s prevádzkovaním dopravy na elektrifikovaných tratiach, so zabezpečovaním energetického napájania zariadení trakčných napäťových úrovní, s napájaním zabezpečovacieho zariadenia, s napájaním a prevádzkou vybraných silnoprúdových objektov a zariadení, v spolupráci pri zabezpečovaní rekonštrukcií na tratiach ŽSR. RSE sa podieľa na zaistení bezpečnosti pri práci počas dopravných výluk, opráv a mimoriadností.

Interný predpis ŽSR E06 pre činnosť RSE určuje podmienky pre prácu jeho zamestnancov - elektrodispečerov a riadiacu činnosť nad technologickými procesmi, vykonávanú elektrodispečermi ŽSR na úseku:

- a) zabezpečovania energetického napájania:
 - elektrifikovaných tratí;
 - zabezpečovacích zariadení;
 - zariadení diaľkového riadenia;
 - silnoprúdových zariadení, kde je pre prácu na zariadení potrebné vypísanie „B“ príkazu, prípadne iných zariadení, určených vedúcim organizácie alebo inými predpismi;
- b) prevádzky a údržby elektrotechnických zariadení pre zabezpečovanie energetického napájania;
- c) organizovania a zabezpečovania bezpečnosti pri rekonštrukčných a investičných prácach na:
 - pevných elektrických trakčných zariadeniach na elektrifikovaných tratiach ŽSR;
 - zariadeniach pre energetické napájanie zabezpečovacích zariadení;
 - prevádzkových objektoch silnoprúdového zariadenia na ŽSR;
- d) zabezpečovania inej organizačnej a výkonnej činnosti v zastúpení Oblastného riaditeľstva v oblasti elektrotechniky, určenú zamestnancom povereným vedením RSE.

Zamestnanci RSE v určenom vymedzenom obvode operatívne riadia prevádzku pevných elektrických trakčných (PETZ) a silnoprúdových zariadení (SZ) a riadiacou činnosťou zodpovedajú za hospodárnu a plynulú dodávku elektriny z TNS do trakčného vedenia a dodávky elektriny pre napájanie zabezpečovacieho zariadenia (ZZ) a ostatných nimi riadených elektrotechnických zariadení.

Pri plánovanej výlukovej činnosti vyhodnocuje zamestnanec poverený vedením RSE reálnosť objednávaných úkonov z hľadiska dodávky elektriny pre napájanie PETZ a SZ a ostatných riadených

odberov a uplatňuje k nemu svoje stanovisko.

So zamestnancami vykonávajúcimi správu majetku odvetvia elektrotechniky a železničnej energetiky ŽSR prejednáva zavedenie nepredpokladaných výluk, rušiacich vlakov a využitie vlakových prestávok pre práce na trakčnom vedení a ostatných elektrotechnických zariadeniach, po ich prejednaní a súhlase, podľa druhu predpokladanej činnosti na PETZ, SZ zodpovedá za dodržanie výlukového času. Zároveň spolupracuje s pracovníkmi dispečingov nadradených DS a dodržiava ich príkazy.

V prípade poruchových stavov elektrodispečer zodpovedá za rýchle obnovenie dodávky elektriny tak pre trakčné ako aj ostatné elektrotechnické zariadenia. Je oprávnený povolať pracovníkov servisu aj mimo ich pracovnú dobu podľa avizovacieho zoznamu. Pri vzniknutých mimoriadnostiach okamžite informuje oprávneného zamestnanca správy majetku a postupuje podľa jeho rozhodnutia o likvidácii poruchy pri predbežnom vytvorení provizória obnovenia napájania. Všetky rozhodnutia oprávnených zamestnancov správy majetku môžu byť len o termíne a čase likvidácie poruchy a o tom, či sa urobí okamžité provizorium alebo sa náprava stavu odloží. Zoznam oprávnených zamestnancov správy majetku je prílohou k *Prevádzkovému poriadku RSE*. Počas havarijných stavov je vždy prvoradá bezpečnosť osôb a správca je informovaný po vykonaní opatrení na jej zaistenie. Pri všetkých mimoriadnostiach väčšieho rozsahu sú informovaní pracovníci OR, GR ŽSR určení *Prevádzkovým poriadkom RSE*.

Pre zaistenie plnenia grafikonu vlakovej dopravy elektrodispečer spolupracuje s riadiacimi zamestnancami prevádzkovateľa dráhy, t.j. s vlakovými dispečermi na úrovni určenej predpismi ŽSR. Pre spoluprácu RSE a energetického dispečingu nadradenej DS platí základná smernica uvedená v prílohe *Prevádzkového poriadku RSE* „Dispečerský poriadok pre riadenie prevádzky elektrizačnej sústavy Slovenskej republiky“ rešpektujúci navzájom zmluvné dohodnuté riadiace úkony.

Na požiadanie energetického dispečingu nadradenej DS je elektrodispečer povinný znížiť výkonnosť PETZ, SZ a tým predĺžiť elektrické následné medzicasý, v rámci možností prevádzky dráhy. Ďalšie podrobnosti stanovuje interný predpis ŽSR E6.

9.3.3 Podmienky riadenia RSE

Operatívne riadeniu z RSE podliehajú všetci zamestnanci odvetvia elektrotechniky ŽSR, ktorí vykonávajú diagnostiku, prevádzku, servis, obsluhu, opravy zariadení PETZ, SZ, ZZ a ústredného diaľkového ovládania, a taktiež všetci zamestnanci zmluvne zaviazaní k činnosti na PETZ, SZ. Pri náhlych, nepredvídaných alebo vynútených zmenách v energetickom napájaní trakčného vedenia, pri poruchách na trakčnom vedení a pod., elektrodispečer operatívne zaistí potrebné opatrenia na zaistenie bezpečnosti osôb a na zabránenie vzniku škody na zariadeniach, napr. zmenu nastavenia ochrán, rozpojenie úsekových odpájačov, skratovanie trakčného vedenia alebo vedení VN a VVN, vyvesenie návěstídiel pre elektrickú prevádzku, jazdu HKV so stiahnutými zbieračmi, vydanie rozkazu na zmenu elektrických medzicasov, zákaz chodu HKV, zaistenie náhradného zdroja elektriny a pod. Do tohto okamžitého rozhodnutia elektrodispečera, v rámci možností prevádzky v danom čase, zamestnanec správy majetku ani údržby nesmie vstupovať.

10 Podmienky riadenia dispečingu prevádzkovateľa prenosovej sústavy a distribučnej sústavy

Podrobnosti a podmienky riadenia dispečingu distribučných sústav a z toho vyplývajúce povinnosti pre prevádzkovateľa DS ŽSR a jej používateľov, sú záväzne stanovené v Dispečerskom poriadku pre riadenie elektrizačnej sústavy Slovenskej republiky.

11 Technické podmienky pre poskytovanie univerzálnej služby

Pri poskytovaní univerzálnej služby sa primerane použijú ustanovenia týchto TPS. Obchodné podmienky poskytovania univerzálnej služby sú uvedené v *Prevádzkovom poriadku PDS*.

12 Technické podmienky pre prerušenie dodávky elektriny

12.1 Dôvody pre prerušenie alebo obmedzenie dodávky elektriny z technického hľadiska

ŽSR majú právo obmedziť alebo prerušiť bez nároku na náhradu škody v nevyhnutnom rozsahu a na nevyhnutnú dobu dodávku elektriny, s výnimkou prípadov, ak škoda vznikla zavinením prevádzkovateľa distribučnej sústavy, pri:

- bezprostrednom ohrození života, zdravia alebo majetku osôb a pri likvidácii týchto stavov;
- stavoch núdze alebo pri predchádzaní stavu núdze;
- neoprávnenom odbere elektriny, a to až do nahradenia škody spôsobenej neoprávneným odberom a splnenia podmienok podľa § 46 ods. 5 zákona [3], ak sa prevádzkovateľ distribučnej sústavy, dodávateľ elektriny a odberateľ elektriny nedohodnú inak; obmedziť alebo prerušiť distribúciu elektriny závislým odberateľom elektriny pri neoprávnenom odbere elektriny podľa § 46 ods. 1 písm. a) druhého bodu zákona [3] nie je možné v období od 1. novembra do 31. marca, zabránení alebo opakovanom neumožnení prístupu k meraciemu zariadeniu odberateľom elektriny alebo výrobcom elektriny,
- plánovaných prácach na zariadeniach sústavy alebo v ochrannom pásme;
- poruchách na zariadeniach sústavy a počas ich odstraňovania;
- dodávke alebo odbere elektriny prostredníctvom zariadení, ktoré ohrozujú život, zdravie alebo majetok osôb;
- odbere elektriny zariadeniami, ktoré negatívne ovplyvňujú kvalitu a spoľahlivosť dodávok elektriny v prípade, že odberateľ neuskutočnil v stanovenej lehote po upozornení PDS ŽSR nápravu pomocou dostupných technických prostriedkov;
- dodávke elektriny zariadeniami, ktoré negatívne ovplyvňujú kvalitu a spoľahlivosť dodávok elektriny v prípade, že výrobca neuskutočnil v stanovenej lehote po upozornení PDS ŽSR nápravu pomocou dostupných technických prostriedkov.
- neplnení zmluvne dohodnutých platobných podmienok za distribúciu elektriny po predchádzajúcej výzve alebo neplnení povinností podľa § 35 ods. 3 písm. g) zákona [3],
- žiadosti dodávateľa elektriny podľa § 34 ods. 1 písm. f) zákona [3]; obmedziť alebo prerušiť distribúciu elektriny závislým odberateľom elektriny nie je možné v období od 1. novembra do 31. marca.

12.2 Postup pri plánovaných rekonštrukciách a opravách zariadení distribučnej sústavy

Plánovanie opráv a údržby (vrátane likvidácie dôsledkov porúch) je súhrn činností a technicko-organizačných opatrení zameraných na spoľahlivý chod DS. Za údržbu, opravy a likvidáciu poruchových stavov zodpovedá majiteľ príslušného zariadenia. Údržbové práce sa delia na plánovanú údržbu a okamžitú údržbu (odstraňovanie porúch).

Účelom plánovania opráv a údržby je definovanie základných pravidiel a určenie postupov na zabezpečenie bezporuchovej prevádzky zariadení DS a stanovenie právomoci a zodpovednosti útvarov údržby.

Plán pre údržbu zariadení sa zostavuje buď na základe zistení získaných prehliadkou, vykonávanou podľa vnútorných predpisov ŽSR, alebo na základe stanovených pravidelných cyklov údržby, určených vo vnútorných predpisoch ŽSR (SR 11 (E)).

Neplánované práce sa vykonávajú pri likvidácii porúch, keď hrozí nebezpečenie z omeškania alebo pri ohrození zdravia alebo života.

PDS ŽSR v súlade s plánom preventívnej údržby počas vykonávania prác, pri ktorých je nutné časti zariadení vypnúť, môže meniť spôsob prevádzky príslušnej časti zariadenia. Počas realizácie údržby možno v danej lokalite obmedziť distribúciu elektrickej energie v súlade so zákonom [3].

Lehoty, v ktorých treba vykonávať jednotlivé prehliadky, sú dané typom zariadenia a typom prehliadky a tieto lehoty sú stanovené na základe požiadaviek a odporúčaní príslušného výrobcu.

12.3 Postup pri haváriách a poruchách na zariadeniach distribučnej sústavy a spôsob odstraňovania ich následkov

Postup pri haváriách a poruchách je závislý od ich rozsahu. Poruchy merania sa riešia prostredníctvom Regionálnych stredísk Železničnej energetiky. Strediská sú umiestnené v Bratislave, Košiciach a vo Vrútkach, adresy sú uvedené na internetovej stránke ŽSR ŽE.

Pri napájaní DS ŽSR za rýchle obnovenie dodávky zodpovedá elektrodispečer RSE. Elektrodispečer je oprávnený povolať pracovníkov servisu aj mimo ich pracovnú dobu podľa avizovacieho zoznamu. Pri vzniknutých mimoriadnostiach okamžite informuje zamestnanca správy majetku a postupuje podľa jeho rozhodnutia o likvidácii poruchy pri predbežnom vytvorení provizória obnovenia napájania. Počas havarijných stavov je vždy prvoradá bezpečnosť osôb a správca je informovaný po vykonaní opatrení na jej zaistenie. Pri všetkých mimoriadnostiach väčšieho rozsahu sú informovaní pracovníci OR, GR ŽSR určení *Prevádzkovým poriadkom RSE*.

13 Spôsob oznamovania prerušenia alebo obmedzenia dodávky elektriny

PDS ŽSR oznamuje plánované obmedzenia alebo prerušenia distribúcie elektriny vrátane doby jej trvania v súlade s platnými právnymi predpismi:

- používateľom sústavy na napäťových úrovniach VVN a VN: zvyčajne zaslaním písomného oznámenia a zverejnením na internetových stránkach PDS ŽSR;
- používateľom sústavy na napäťových úrovniach NN: miestne obvyklým spôsobom (písomne, emailom, zverejnením na internetovej stránke, miestnym rozhlasom, výveskou v informačnej tabuli a pod.).

14 Technické podmienky pre odpojenie z distribučnej sústavy

14.1 Dôvody pre odpojenie zo sústavy z technického hľadiska

Dôvody pre odpojenie zo sústavy DS ŽSR z technického hľadiska, vznikajú pri neplnení niektorej z povinností, ktoré odberateľovi ukladá zákon [3]:

- umožniť PDS ŽSR montáž určeného meradla a zariadenia na prenos informácií o nameraných údajoch,
- udržiavať odberné elektrické zariadenie v stave, ktorý zodpovedá technickým požiadavkám,
- spĺňať technické podmienky a obchodné podmienky pripojenia k sústave a prístupu do sústavy,
- dodržiavať pokyny PDS ŽSR,
- prijať technické opatrenia, ktoré zabránia možnosti ovplyvniť kvalitu dodávky elektriny.

Používateľ, ktorému bolo zo strany PDS ŽSR preukázané nedodržiavanie stanovených technických parametrov prevádzky zariadení zapojených do DS ŽSR, je povinný urobiť nápravu alebo odpojiť od DS ŽSR zariadenia, ktoré tieto problémy vyvolávajú.

V prípade, že používateľ DS ŽSR v dohodnutej alebo stanovenej lehote nevykoná požadované kroky na odstránenie nepriaznivého spätného vplyvu na DS ŽSR alebo prevádzkuje odberné miesto spôsobom, ktorý nie je v súlade so zmluvnými podmienkami a existujúce problémy pretrvávajú, majú ŽSR právo takého odberateľa odpojiť bez nároku na úhradu prípadnej škody.

14.2 Postup pri nedodržiavaní bezpečnostných a prevádzkových predpisov

PDS ŽSR, ako aj odberatelia pripojení do DS ŽSR, sú povinní prevádzkovať DS ŽSR, odberné miesta a odberné zariadenia pripojené do DS ŽSR v súlade so všeobecne záväznými právnymi predpismi, podnikovými predpismi, štátnymi normami a technickými normami železníc. Pre kontrolu dodržiavania ustanovení energetického zákona a súvisiacich právnych predpisov, generálny riaditeľ ŽSR v zmysle zákona č. 251/2012 o energetike a o zmene niektorých zákonov vymenúva vnútropodnikových inšpektorov (vnútropodniková inšpekcia). Najmä zistenia vnútropodnikovej inšpekcie, ostatných

prevádzkových zložiek ŽSR a používateľov DS ŽSR sú predmetom ďalšieho konania.

Obsah ďalšieho konania vo veci nedodržiavania bezpečnostných a prevádzkových predpisov závisí na závažnosti porušenia a možných dôsledkoch takého konania. Vo všeobecnosti má ďalšie konanie charakter vnútropodnikového disciplinárneho konania alebo je konaním vo veci nedodržiavania ustanovení zmluvy uzatvorenej v zmysle *Prevádzkového poriadku PDS*.

Ďalšie konanie musí byť v súlade so všeobecne záväznými právnymi predpismi v oblasti bezpečnosti a ochrany zdravia pri práci.

14.3 Technický postup pri odpájaní z distribučnej sústavy

Odpojenie používateľov od DS ŽSR musí byť vykonané takým spôsobom, aby bola zaistená bezpečnosť osôb a ochrana majetku dotknutých subjektov.

Konkrétny spôsob odpájania sa posúdi individuálne. Odpojenie používateľov pripojených na NN sústavu sa vykonáva buď diaľkovo tzn. povelom z centrály (týka sa elektromerov IMS), alebo demontážou meradla, resp. istiaceho prvku. Po odpojení je pracovník PDS ŽSR povinný zaplombovať príslušné zariadenie. Táto povinnosť nie je vyžadovaná pri diaľkovom odpájaní elektromermi IMS.

U HKV sa odpájanie od DS ŽSR nevykonáva. V prípade, že HKV nevyhoví požiadavkám zákona č. 513/2009 Z. z. o dráhach a o zmene a doplnení niektorých zákonov, koľajové vozidlo nebude pripustené na dráhu.

15 Technické podmienky pre riadenie distribučnej sústavy

15.1 Podmienky poskytovania podporných služieb

Podporné služby zabezpečujú PDS ŽSR na zmluvnom základe. Podrobnosti sú uvedené v *Prevádzkovom poriadku PDS*.

15.2 Spôsob regulácie výkonu a napätia

PDS ŽSR v súčasnosti nemajú zriadené technické prostriedky na on-line riadenie výkonu v sústave. Príslušné funkcie vykonáva územne nadradená DS. U odberateľov napojených na NN napäťovú úroveň sa obmedzenie výkonu vykonáva inštalovaním obmedzujúceho prvku (ističa).

Regulácia napätia je realizovaná miestne, prepínaním odbočiek na distribučnom transformátore.

15.3 Plánovanie a koordinácia prevádzky zdrojov

Prevádzka zdrojov v DS ŽSR zatiaľ nie je plánovaná, zdroje nie sú pripojené. Pre prevádzku náhradných zdrojov elektriny platí interný predpis ŽSR E4 Pravidlá prevádzky náhradných zdrojov elektriny v evidenčnom stave odvetvia elektrotechniky OR ŽSR.

15.4 Technické podmienky riadenia DS ŽSR v reálnom čase

Riadenie DS ŽSR v reálnom čase z energetického hľadiska sa zatiaľ nevykonáva. V reálnom čase je riadená prevádzka dráhy, toto riadenie sa však podriaďuje požiadavkám prevádzkovania dopravy na dráhe.

15.5 Podmienky riadenia spotreby

Legislatívny rámec je upravený vo vyhláske MH SR č. 416/2012 Z. z.

Odberatelia, ktorí sa podieľajú na regulácii spotreby sú povinní rešpektovať pokyny PDS ŽSR, prípadne nadradených DS.

15.6 Plánovanie, príprava a koordinácia prevádzky distribučnej sústavy

Cieľom plánovania a koordinácie prevádzky je zabezpečiť spoľahlivé fungovanie DS ŽSR ako celku

aj jednotlivých jej častí a zariadení.

Plánovanie prevádzky je založené na týchto základných plánoch:

- grafikon vlakovej dopravy
- ročná objednávka výkonov zo strany prepravcov
- ročný plán údržby jednotlivých častí a zariadení DS ŽSR.

Príprava a koordinácia prevádzky sa vykonáva na základe rozhodnutí výlukových štábov, prípadne iných rozhodnutí PDS ŽSR.

15.7 Spôsob výmeny informácií o prevádzke

Dispečerský aparát na RSE podáva informácie o prevádzke distribučnej sústavy vo forme denných hlásení o stave, poruchovosti a vykonávanej údržbe zariadení distribučnej sústavy určeným pracovníkom ŽSR.

16 Technické podmienky pre stanovenie požiadaviek na zber a odovzdávanie informácií pre dispečerské riadenie

Dispečersky je v DS ŽSR riadená len prevádzka dráhy a vybraných silnoprúdových zariadení. Požiadavky na zber a odovzdávanie informácií pri dispečerskom riadení sú odvodené od požiadaviek prevádzkovania dráhy a sú stanovené vo vnútropodnikovom predpise E6 „Pravidlá činnosti riadiaceho strediska elektrotechniky“.

17 Technické podmienky pre stanovenie kritérií technickej bezpečnosti distribučnej sústavy

17.1 Bezpečnosť pri práci na zariadeniach distribučnej sústavy

Práce na zariadeniach DS ŽSR sa musia vykonávať v súlade so všeobecne záväznými právnymi predpismi a vnútornými predpismi ŽSR tak, aby nedochádzalo k ohrozeniu zdravia osôb a majetku zúčastnených strán. Túto zásadu musia dodržiavať všetci používatelia DS ŽSR.

Práca na silnoprúdových rozvodoch sa všeobecne riadi podľa STN 34 3100.

Pre prácu na určených zariadeniach, ktoré sa používajú v obvode dráhy v zmysle zákona č. 513/2009 Z. z. o dráhach a o zmene a doplnení niektorých zákonov platí najmä STN 34 3109, vnútorné predpisy ŽSR a miestne predpisy pre jednotlivé zariadenia.

Osoby, ktoré pracujú na zariadeniach DS ŽSR musia mať na túto prácu kvalifikáciu, ktorá zodpovedá požiadavkám všeobecne záväzných právnych predpisov a vnútorných predpisov ŽSR.

17.2 Bezpečnosť pri riadení distribučnej sústavy

Bezpečnosť pri riadení DS ŽSR sa zaisťuje v spolupráci s územne nadradenou DS. Tam, kde je to potrebné, vybudujú sa komunikačné systémy medzi PDS ŽSR a používateľmi tak, aby bolo zabezpečené operatívne, spoľahlivé a bezpečné riadenie sústavy.

Požiadavky na riadenie trakčných sústav vychádzajú z prevádzkových potrieb pri riadení dráhy. Tieto požiadavky sú prioritné. Bezpečnostné požiadavky pri riadení RSE dráhy stanovujú vnútorné predpisy ŽSR.

17.3 Bezpečnosť pri výstavbe

V súlade so všeobecne záväznými právnymi predpismi a povoleniami Dopravného úradu musia byť urobené opatrenia na zabezpečenie bezpečnosti a ochrany staveniska.

Všetky zmluvné strany urobia opatrenia vedúce k tomu, aby bol personál na stavbe vhodným spôsobom upozornený na špecifické nebezpečenstvá stavby, a to už pred vstupom na stavenisko. Zahrnú sa do nich trvalé i dočasné nebezpečenstvá stavby. Stavebný personál musí byť vybavený vhodnými ochrannými prostriedky a musia byť stanovené postupy odstránenia prípadných následkov špecifických rizík výstavby.

Stavebný personál pred začatím stavebných prác musí byť poučený z interného predpisu ŽSR Z2.

Podrobnosti o požiadavkách na stavby sú uvedené vo *Všeobecných technických požiadavkách kvality stavieb*.

17.4 Plán obrany proti šíreniu porúch a plán obnovy po rozpade sústavy

Plán obrany proti šíreniu porúch a plán obnovy po rozpade sústavy vypracováva Slovenská elektrizačná prenosová sústava (SEPS), pričom ich implementácia priamo zabraňuje kolapsu celoštátnej energetickej siete.

17.5 Obmedzovanie spotreby v mimoriadnych situáciách

Stavom núdze v elektroenergetike je náhly nedostatok alebo hroziaci nedostatok energie, zmena frekvencie v sústave nad alebo pod úroveň určenú pre technické prostriedky zabezpečujúce automatické odpájanie zariadení od sústavy v súlade s technickými podmienkami PPS alebo prerušenie paralelnej prevádzky prenosových sústav, ktoré môže spôsobiť významné zníženie alebo prerušenie dodávok elektriny alebo vyradenie energetických zariadení z činnosti alebo ohrozenie života a zdravia ľudí na vymedzenom území alebo na časti vymedzeného územia v dôsledku:

- mimoriadnych udalostí a krízovej situácie,
- opatrení hospodárskej mobilizácie,
- havárií na zariadeniach pre výrobu, prenos a distribúciu elektriny aj mimo vymedzeného územia,
- ohrozenia bezpečnosti a spoľahlivosti prevádzky sústavy,
- nedostatku zdrojov energie,
- teroristického činu.

Prevádzkové predpisy pre distribučnú sústavu sa týkajú opatrení na riadenie spotreby pri stavoch núdze, alebo pri činnostiach bezprostredne brániacich jej vzniku, ktoré zabezpečuje PDS ŽSR alebo používateľ s vlastnou sústavou pripojenou k tejto DS ŽSR podľa Vyhlášky MH SR č. 459/2012 Z. z., ktorou sa ustanovujú podrobnosti o postupe pri vyhlasovaní stavu núdze, o vyhlasovaní obmedzujúcich opatrení pri stavoch núdze a o opatreniach zameraných na odstránenie stavu núdze (ďalej Vyhláška MH SR o stave núdze v energetike).

Táto časť Technických podmienok platí pre:

- zníženie odberu:
- o obmedzením regulovanej spotreby pomocou HDO v prípade, že je HDO je na tento účel určené,
- o znížením odoberaného výkonu vybraných odberateľov v súlade s vyhláseným stupňom regulačného plánu,
- prerušenie dodávky elektrickej energie podľa vypínacieho plánu, nezávisle na frekvencii siete,
- automatické frekvenčné vypínanie podľa frekvenčného plánu v závislosti na poklese frekvencie siete.

Označenie riadenie spotreby zahrňuje všetky tieto spôsoby slúžiace na dosiahnutie novej rovnováhy medzi zdrojmi a spotrebou. Cieľom je stanoviť postupy umožňujúce PDS ŽSR dosiahnuť zníženie spotreby za účelom zabránenia vzniku poruchy alebo preťaženia ktorejkoľvek časti elektrizačnej sústavy bez toho, aby došlo k neprípustnej diskriminácii jedného alebo skupiny odberateľov. PDS ŽSR sa pritom riadi vyhláškou o stave núdze, prevádzkovými poriadkami nadradených sústav a ďalšími doplňujúcimi predpismi.

Riadenie spotreby, ktorú vykonáva prevádzkovateľ nadradenej DS môže ovplyvniť PDS ŽSR pripojeného k tejto DS i jeho odberateľov.

17.5.1 Postup pri opatreniach stavu núdze

PDS ŽSR môže na predchádzanie vzniku poruchy alebo preťaženia sústavy využívať prostriedky na zníženie odberu. Za použitie tohto opatrenia je zodpovedný PDS ŽSR.

PDS spracuje v zmysle Vyhlášky MH SR o stave núdze v energetike a podľa pokynov SED regulačný plán, ktorého jednotlivé stupne 2 až 7 určujú hodnoty a časy platnosti obmedzenia odoberaného výkonu vybraných odberateľov a musí byť súčasťou zmluvy medzi dodávateľom a príslušným odberateľom.

Obmedzujúce opatrenia v elektroenergetike sa uplatňujú v tomto poradí a v prípade, že do DS ŽSR sú pripojení užívatelia spadajúci do príslušnej kategórie:

- obmedzenie odberu elektriny u odberateľov, ktorí prevádzkujú výrobu alebo poskytujú služby náročné na spotrebu elektriny,
- prerušenie dodávok elektriny pre odberateľov, ktorí prevádzkujú výrobu alebo poskytujú služby náročné na spotrebu elektriny,
- obmedzenie a prerušenie dodávok elektriny pre ostatných odberateľov mimo domácností a zariadení verejnoprospešných služieb,
- obmedzenie a prerušenie dodávok elektriny pre výrobcov elektriny,
- obmedzenie a prerušenie dodávok elektriny pre zariadenia verejnoprospešných služieb,
- obmedzenie a prerušenie dodávok elektriny pre odberateľov elektriny v domácnosti.

Využitie príslušného stupňa regulačného plánu vyhlasuje a odvoláva SED, prevádzkovateľ DS ŽSR zabezpečuje jeho reguláciu v zmysle vyhlášky.

17.5.2 Automatické frekvenčné vypínanie podľa frekvenčného plánu

Prevádzkovateľ nadradenej DS zabezpečuje vo vybraných miestach DS technické prostriedky na automatické frekvenčné vypínanie pri poklese frekvencie siete pod hodnoty dané frekvenčným plánom. Frekvenčný plán spracováva SED v spolupráci s držiteľmi povolenia ÚRSO na výrobu a distribúciu elektrickej energie.

Automatické vypínanie zaťaženia sa vykonáva pri poklese frekvencie pod 49,0 Hz. Počet stupňov, ich nastavenie a veľkosť vypínacieho zaťaženia určuje SED na základe výpočtov. V pásme 49,0 až 48,1 Hz sa využíva frekvenčné vypínanie na riešenie porúch systémového charakteru, na riešenie lokálnych porúch možno využiť i vypínanie so stupňami pod 48,1 Hz.

Pri výbere odpojovaného zaťaženia prihliada prevádzkovateľ nadradenej DS na základe dohôd s prevádzkovateľom DS ŽSR k bezpečnosti prevádzky zariadení a k riziku škôd spôsobených dotknutým odberateľom.

Zahrnutie PDS ŽSR do frekvenčného plánu musí byť obsiahnuté v zmluvách s prevádzkovateľom nadradenej DS.

17.5.3 Informovanie používateľov

Ak vykonáva prevádzkovateľ nadradenej DS riadenie spotreby podľa pokynov alebo požiadaviek SED alebo PPS za účelom chránenia PS, musí reagovať rýchle a až následne na požiadanie poskytnúť používateľom informácie vhodným spôsobom.

Ak vykonáva prevádzkovateľ nadradenej DS riadenie spotreby za účelom chránenia DS, bude následne používateľov podľa potreby na požiadanie vhodným spôsobom informovať.

17.6 Podmienky prevádzky distribučnej sústavy pri stave núdze

PDS ŽSR je povinný vykonávať opatrenia a postupy vyplývajúce zo stavu núdze vzťahujúce sa k jeho DS ŽSR. Táto povinnosť vyplýva zo zákona č. 251/2012 Z. z. o energetike a o zmene a doplnení niektorých zákonov. Podrobnosti stanovuje Vyhláška MH SR č. 416/2012 Z. z., ktorou sa ustanovujú podrobnosti o postupoch a opatreniach v stave núdze v energetike.

17.7 Skúšky distribučnej sústavy

Skúškami distribučnej sústavy sa rozumejú skúšky, pri ktorých sa simulujú špecifické podmienky prevádzky (zimné podmienky, ...). Nepatria sem skúšky pri uvádzaní zariadení do prevádzky.

Na rozhraní medzi DS ŽSR a územne nadradenými DS na úrovni VVN a VN sa predpokladá vykonávanie skúšok len zo strany nadradených DS, ktoré stanovujú aj ich ciele a postupy. Pri skúškach zariadení trakčných sústav, PDS ŽSR overuje činnosť aj ďalších súvisiacich určených technických zariadení. Organizáciu týchto skúšok zabezpečuje PDS ŽSR.

So zámerom vykonať skúšky musia byť oboznámené všetky subjekty, u ktorých to vyžadujú prevádzkové predpisy ŽSR.

17.8 Skúšky zariadení distribučnej sústavy

Táto časť PP DS ŽSR stanovuje povinnosti a postupy pri organizovaní a vykonávaní takých skúšok DS ŽSR, ktoré majú významný dopad na DS ŽSR, alebo sústavy používateľov. Sú to skúšky, pri ktorých dochádza k napodobeniu alebo riadenému vyvolaniu nepravidielných, neobvyklých, či extrémnych podmienok vo vlastnej DS ŽSR alebo len v niektorej jej časti alebo v susediacich DS. Skúšky pri uvádzaní do prevádzky zariadenia, resp. opakované skúšky sa nezahrňujú do tejto škály skúšok. Pokiaľ má PDS ŽSR alebo používateľ úmysel vykonať skúšky svojej sústavy, ktorá bude, alebo by mohla mať vplyv na cudzie sústavy, oznámi ju navrhovateľ všetkým subjektom, ktorí by mohli byť skúškou postihnutí.

Návrh bude daný písomnou formou a bude obsahovať údaje o povahe a účele navrhovanej skúšky DS ŽSR, a tiež i o výkone a umiestnení príslušného zdroja alebo zariadenia. Pokiaľ by príjemca návrhu považoval informácie za nedostatočné, vyžiada si od navrhovateľa dodatočné informácie tiež písomnou formou, a tieto mu musia byť poskytnuté čo najskôr. Celkovú koordináciu skúšky DS ŽSR zabezpečí PDS ŽSR s využitím informácií získaných podľa požiadaviek PP PDS ŽSR. Na základe úvahy určí, ktorých používateľov okrem navrhovateľa by sa mohla skúška týkať. Koordinátora skúšky, ktorým bude osoba so zodpovedajúcou kvalifikáciou a skúsenosťami, menuje PDS ŽSR po dohode s používateľmi, ktorých sa bude skúška týkať. Koordinátor skúšky v spolupráci s dotknutými subjektmi posudzuje:

- podrobnosti o povahe a účelnosti navrhovanej skúšky DS ŽSR ako i ďalšie okolnosti uvedené v informácii o návrhu skúšok vrátane dodatočných informácií,
- hospodárske i prevádzkové hľadiská a riziká skúšky,
- možnosť kombinácie navrhovanej skúšky DS ŽSR, s inými skúškami a s odstávkami zdrojov alebo zariadení, ktoré prichádzajú do úvahy na základe požiadaviek plánov prevádzky, zo strany prevádzkovateľov sústav a používateľov.

Koordinátor skúšky v spolupráci s dotknutými subjektmi vypracuje presný plán a program skúšky. V programe bude uvedené poradie, predpokladaný čas vypínania, personál vykonávajúci skúšku vrátane osôb zodpovedných za bezpečnosť práce a ďalšie skutočnosti, ktoré sú považované za potrebné. Výsledný program skúšky zaväzuje všetkých zainteresovaných konať v súlade s ustanoveniami programu.

Všetky problémy, spojené so skúškou DS, ktoré prípadne nastanú, alebo ktoré sa očakávajú v čase od vydania programu do jej konania, musia byť čo najskôr písomnou formou oznámené koordinátorovi skúšky. Ak dôjde koordinátor k názoru, že tieto problémy vyžadujú dodatok k programu, alebo jej odklad, vyrozumie vhodným spôsobom o tejto skutočnosti všetky zúčastnené strany. Ak sú v deň navrhovanej skúšky prevádzkové podmienky v DS ŽSR také, že si niektorá zo zúčastnených strán praje deň či pokračovanie skúšky odložiť alebo zrušiť, bude táto strana o svojom rozhodnutí a dôvodoch ihneď informovať koordinátora. Ten potom podľa okolností skúšky zruší, alebo odloží a pokiaľ je to možné, dohodne so zúčastnenými stranami iný vhodný termín. Po ukončení skúšky DS ŽSR vypracuje koordinátor skúšky písomný protokol o skúške. Tento záverečný protokol musí obsahovať opis skúšaného stroja alebo zariadenia a opis vykonanej skúšky vrátane výsledkov, záverov a doporučení.

18 Rozvoj distribučnej sústavy

Rozvoj DS musí vychádzať z výsledkov analýzy súčasných, ale predovšetkým výhľadových pomerov v DS ŽSR. Podkladom sú údaje o skutočnom zaťažení a údaje o predpokladanom vývoji zaťaženia a spotreby, údaje o existujúcich zariadeniach v oblasti a údaje o existujúcich a výhľadových prvkoch v pripojených spolupracujúcich sústavách.

Plánovanie rozvoja DS ŽSR je nepretržitou činnosťou, ktorej výsledkom je zabezpečenie jej spoľahlivej prevádzky z krátkodobého a dlhodobého hľadiska. Zvláštna pozornosť musí byť venovaná koordinácii plánovania DS ŽSR na miestach prepojenia so susednými DS, ktoré sú ďalej integrované do nadradených elektrizačných sústav. Výsledkom efektívneho rozvoja musí byť zabezpečovanie štandardných distribučných služieb z hľadiska spoľahlivosti a bezpečnosti.

Z časového pohľadu sa delí plánovanie rozvoja DS na:

- dlhodobý rozvoj s časovým horizontom 5 až 10 rokov a viac,
- strednodobý rozvoj s časovým horizontom 3 až 5 rokov,
- krátkodobý rozvoj s časovým horizontom do 2 rokov.

Dlhodobý rozvoj je etapou, ktorá rieši funkčné súvislosti jednotlivých rozhodujúcich stavieb z komplexného pohľadu a stratégie rozvoja celej DS ŽSR. Strednodobý rozvoj upresňuje schému budúcej DS ŽSR. Slúži však predovšetkým na prípravu konkrétnych investičných projektov v DS ŽSR. Krátkodobý rozvoj slúži na rozhodovanie o konkrétnych investičných projektoch v DS ŽSR, vyplývajúcich z technických požiadaviek PDS ŽSR na bezpečné a spoľahlivé prevádzkovanie DS, ako aj z požiadaviek budúcich Užívateľov. Rieši tiež aktuálne problémy, ktoré neboli riešené v strednodobom rozvoji.

Rozvojové dokumenty, ktoré na základe svojej potreby a podľa vlastného uváženia spracováva PDS ŽSR sú zamerané predovšetkým na:

- rozvoj konfigurácie DS ŽSR tak, aby umožňovala podľa možností čo najefektívnejšiu adaptáciu siete na aktuálne pomery a potreby v oblasti pokrytia zmien v spotrebe elektrickej energie;
- umožnenie plnenia zákonných povinností PDS ŽSR v súvislosti s pripájaním zariadení na výrobu elektriny;
- zabezpečenie obnovy elektroenergetických zariadení.
- zabezpečenie povinnosti PDS ŽSR v oblasti kvality poskytovaných služieb.

Pri plánovaní rozvoja je nutná úzka spolupráca PDS ŽSR a jej Užívateľov ako aj spolupráca s nadradenou DS a držiteľmi povolení na výrobu elektriny, pripojených do DS ŽSR.

Rozvoj DS ŽSR musí zohľadňovať požiadavky legislatívy z oblasti elektroenergetiky a pri trakčných sústavách aj predpisy a štátne ciele z oblasti prevádzkovania dráhy a dopravy na dráhe v zmysle Zákona č. 513/2009 Z. z. o dráhach a o zmene a doplnení niektorých zákonov a zákona č. 514/2009 Z. z. o doprave na dráhach.

19 Legislatíva, normy

- [1] Vyhláška MH SR č. 271/2012 Z. z., ktorou sa ustanovujú podrobnosti o rozsahu technických podmienok prístupu a pripojenia do sústavy a siete a pravidiel prevádzkovania sústavy a siete
- [2] Zákon č. 250/2012 Z. z., o regulácii v sieťových odvetviach a o zmene a doplnení niektorých zákonov
- [3] Zákon č. 251/2012 Z. z. o energetike a o zmene niektorých zákonov
- [4] STN 33 3320: Elektrické prípojky
- [5] STN 33 2000: súbor noriem Elektrotechnické predpisy
- [6] PNE 33 2000-1: Ochrana pred úrazom elektrickým prúdom v prenosovej a distribučnej sústave
- [7] STN 33 2000-5-54: Elektrické inštalácie budov. Časť 5: Výber a stavba elektrických zariadení. Kapitola 54: Uzemňovacie sústavy o ochranné vodiče
- [8] STN 33 3051: Ochrany elektrických strojov a rozvodných zariadení
- [9] STN EN 60059: Normalizované hodnoty prúdov IEC
- [10] STN 33 2000-4-43: Elektrotechnické predpisy. Elektrické zariadenia. Časť 4: Bezpečnosť. Kapitola 43: Ochrana proti nadprúdom
- [11] STN 33 3300: Stavba vonkajších elektrických vedení
- [12] STN 33 2000-5-52: Elektrické inštalácie budov. Časť 5. Výber a stavba elektrických zariadení. Kapitola 52: Elektrické rozvody
- [13] STN 73 6005: Priestorová úprava vedení technického vybavenia
- [14] PNE 33 2000-2: Stanovenie základných charakteristík vonkajších vplyvov pôsobiach na elektrické zariadenia prenosovej a distribučnej sústavy
- [15] STN 33 2130: Elektrotechnické predpisy. Vnútorné elektrické rozvody
- [16] STN 35 9754: Uzávery a kľúče na zaisťovanie hlavných domových skríň, rozpojovacích istiacich skríň a rozvodných zariadení NN, umiestnených vo vonkajšom prostredí
- [17] SR 11 (E) Predpis pre plánovanie, realizáciu údržby a diagnostiku zariadení elektrotechniky
- [18] E4 Pravidlá prevádzky náhradných zdrojov elektriny v evidenčnom stave odvetvia elektrotechniky OR ŽSR
- [19] E6 Pravidlá činnosti riadiaceho strediska elektrotechniky
- [20] STN EN 50163 Dráhové aplikácie. Napájacie napätia trakčných sústav.
- [21] STN EN 50160 Charakteristiky napätia elektrickej energie dodávanej z verejnej distribučnej siete
- [22] STN EN 60 059 Normalizované hodnoty prúdov IEC
- [23] STN 33 2000 rada noriem Elektrotechnické predpisy
- [24] PNE 33 2000-1 Ochrana pred úrazom elektrickým prúdom v prenosovej a distribučnej sústave
- [25] STN 33 2000-5-52: Elektrické inštalácie budov.
- [26] STN 33 2130 Elektrotechnické predpisy. Vnútorné elektrické rozvody.
- [27] STN 33 3320 Elektrické prípojky
- [28] STN 33 3051 Ochrany elektrických strojov a rozvodných zariadení
- [29] STN 34 1500 Dráhové aplikácie. Pevné inštalácie. Elektrické trakčné systémy
- [30] STN 34 3100 Bezpečnostné požiadavky na obsluhu a prácu na elektrických inštaláciách
- [31] STN 34 3109 Elektrotechnické predpisy. Bezpečnostné predpisy pre činnosť na trakčnom vedení a v jeho blízkosti

- [32] STN 35 9754: Uzávery a kľúče na zaistovanie hlavných domových skríň, rozpojovacích istiacich skríň a rozvodných zariadení NN, umiestnených vo vonkajšom prostredí
- [33] Zákon č. 513/2009 Z. z. o dráhach a o zmene a doplnení niektorých zákonov
- [34] Zákon č. 514/2009 Z. z. o doprave na dráhach
- [35] Zákon č. 157/2018 Z. z. o metrológii a o zmene niektorých zákonov
- [36] Vyhláška URSO 24/2013 Z. z. ktorou sa ustanovujú pravidlá pre fungovanie vnútorného trhu s elektrinou, obsahové náležitosti prevádzkového poriadku prevádzkovateľa sústavy, organizátora krátkodobého trhu s elektrinou a rozsah obchodných podmienok, ktoré sú súčasťou prevádzkového poriadku prevádzkovateľa sústavy
- [37] Vyhláška č. 161/2019 Z. z. Úradu pre normalizáciu, metrológiu a skúšobníctvo SR o meradlách a metrologickej kontrole
- [38] Vyhláška MH SR č. 416/2012 Z. z. ktorou sa ustanovujú podrobnosti o postupe pri uplatňovaní obmedzujúcich opatrení pri stave núdze a o opatreniach zameraných na odstránenie stavu núdze v elektroenergetike a podrobnosti o postupe pri vyhlasovaní krízovej situácie a jej úrovne, o vyhlasovaní obmedzujúcich opatrení v plynárenstve pre jednotlivé kategórie odberateľov plynu, o opatreniach zameraných na odstránenie krízovej situácie a o spôsobe určenia obmedzujúcich opatrení v plynárenstve a opatrení zameraných na odstránenie krízovej situácie
- [39] Vyhláška 236/2016 Z. z., ktorou sa ustanovujú štandardy kvality prenosu elektriny, distribúcie elektriny a dodávky elektriny
- [40] Predpis ŽSR Z 2 Bezpečnosť zamestnancov v podmienkach Železníc Slovenskej republiky