**IZOLÁTORY pro venkovní vedení a rozvodny velmi vysokého napětí – keramické tyčové izolátory**

# Popis předmětu

Technická specifikace je platná pro výrobu, dodávku a zkoušení keramických (porcelánových) tyčových izolátorů dle norem ČSN EN 60433, ČSN IEC 383-1, ČSN IEC 120 a ČSN IEC 471 pro venkovní vedení a transformovny velmi vysokého napětí 110 kV.

Tato technická specifikace je určena pro izolátory třídy A dle normy ČSN IEC 383-1 (tyčové izolátory), používané v nosných a kotevních izolátorových závěsech.

# Všeobecné požadavky a normy

Výroba, dodávka a zkoušení tyčových keramických izolátorů musí být v souladu s níže uvedenými platnými normami, pokud není v této specifikaci stanoveno jinak.

Všechny uvedené normy a předpisy jsou uvažovány v poslední platné edici.

Všechny podklady, dokumenty a protokoly musí být v českém jazyce. K dokumentaci v cizím jazyce bude doložen doslovný úředně ověřený překlad v jazyce českém.

Nabízené izolátory musí splňovat veškeré normy, předpisy, nařízení a zákony platné v České republice, i když nejsou výslovně požadovány v této specifikaci.

Izolátory musí splňovat požadavky těchto norem:

|  |  |
| --- | --- |
| ČSN EN ISO 1461 | Zinkové povlaky nanášené žárově ponorem na ocelové a litinové výrobky - Specifikace a zkušební metody |
| ČSN EN 1562 | Slévárenství - Temperované litiny |
| ČSN EN 1563 | Slévárenství – Litina s kuličkovým grafitem |
| ISO 9001 | Systémy managementu kvality - Požadavky |
| ČSN EN 50341-1 | Elektrická venkovní vedení s napětím nad AC 45 kV - Část 1: Všeobecné požadavky - Společné specifikace |
| ČSN EN 50341-3-19 | Elektrická venkovní vedení s napětím nad AC 45 kV – Národní dodatek Česká republika |
| ČSN IEC 120 | Rozměry spojení paličky a pánvičky součástí izolátorového řetězce |
| ČSN IEC 372 | Závlačky pro spojení paličky a pánvičky součástí izolátorového řetězce. Rozměry a zkoušky |
| ČSN IEC 383-1 | Izolátory pro venkovní vedení se jmenovitým napětím nad 1000 V. Část 1: Keramické nebo skleněné izolátory pro soustavy se střídavým napětím. Definice, zkušební metody a přejímací kritéria |
| PNE 33 3300 | Navrhování a stavba venkovních vedení nad AC 45 kV |
| ČSN EN 60433 | Izolátory pro venkovní vedení se jmenovitým napětím nad 1 kV - Keramické izolátory pro sítě se střídavým napětím - Charakteristiky tyčových závěsných izolátorů |
| ČSN IEC 471 | Rozměry spojení vidlice a oka součástí izolátorového řetězce |
| ČSN EN 60672-1,-2,-3 | Keramické a skleněné izolační materiály, Část 1,2,3 |
| PNE 33 0405-1 | Navrhování venkovní elektrické izolace podle stupně znečištění – Část 1: Porcelánové a skleněné izolátory pro sítě se střídavým napětím |
| ČSN EN 60168 | Zkoušky vnitřních a venkovních staničních podpěrek z keramického materiálu nebo skla pro sítě se jmenovitým napětím nad 1 000 V |
| ČSN IEC 60050-471 | Mezinárodní elektrotechnický slovník – Část 471: Izolátory |
| ČSN EN 60383-2 | Izolátory pro venkovní vedení se jmenovitým napětím nad 1000 V. Část 2: Izolátorové řetězce a izolátorové závěsy pro soustavy se střídavým napětím. Definice, zkušební metody a přejímací kritéria |
| ČSN EN 60437 | Zkouška radiového rušení na izolátorech vysokého napětí |
| ČSN EN 61467 | Izolátory pro venkovní vedení – Izolátorové řetězce a závěsy pro vedení se jmenovitým napětím vyšším než 1 000 V – Zkoušky obloukovým zkratem. |
| ČSN EN 61211 | Izolátory z keramického materiálu nebo skla pro venkovní vedení se jmenovitým napětím vyšším než 1 000 V - Impulzní průrazné zkoušky ve vzduchu |
| ČSN EN 61284 | Venkovní vedení – Požadavky na armatury a jejich zkoušky |
| ČSN 33 0405 | Elektrotechnické předpisy. Navrhování venkovní elektrické izolace podle stupně znečištění. |
| ČSN EN 60507 | Zkoušky vysokonapěťových keramických a skleněných izolátorů pro střídavé napětí při umělém znečištění |

# Upřesňující požadavky

### Parametry sítě

|  |  |
| --- | --- |
| Název údaje | Požadovaná hodnota |
| Jmenovité napětí | 3 ~ 110 000 V |
| Nejvyšší napětí sítě | 123 000 V |
| Jmenovitý kmitočet | 50 Hz |
| Počet fází | 3 |
| Druh distribuční sítě | TT(r) |
| Prostředí | Dle PNE 33 0000-2 viz níže |

## Charakteristika pracovního prostředí

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Název a třída dle PNE 33 0000-2 | | Odkazy na související předpisy + údaje |
| Prostředí | | VI - venkovní prostor dle PNE 33 0000-2 |
| Atmosférické podmínky v okolí | AB8 | dle ČSN IEC 721-2-1 mírné WT  teplota -30° až +40°C,  nejvyšší teplota při relativní vlhkosti 95% +27°C, nejvyšší absolutní vlhkost 25 g/m3 |
| Nadmořská výška | AC1 | do 1000 metrů dle ČSN EN 50341-19 |
| Výskyt vody  stříkající všemi směry | AD4 | dle ČSN EN 60721-3-4  intenzita deště 6 mm/min |
| Výskyt cizích pevných těles | AE4 | dle ČSN 33 0405 – II. stupeň znečištění  Oblasti s průmyslem s nízkými exhalacemi a průměrnou hustotou domů.  Oblasti s velkou hustotou domů a průmyslu vystavené častým větrům a dešťům. |
| Výskyt korozívních nebo znečišťujících látek | AF3 |
| Mechanické namáhání | AG2 | dle ČSN EN 60433 do hodnoty specifického mechanického zatížení (SML) |
| Vibrace | AH1 | dle ČSN ISO 2041 – 2.4 náhodné, stochastické (okamžitá hodnota nemůže být předem určena) |
| Výskyt rostlinstva nebo plísní | AK2 | dle ČSN EN 60721-3-4  4B2 – přítomnost plísní a hub |
| Výskyt živočichů | AL2 | dle ČSN EN 60721-3-4  4B2 – přítomnost hlodavců nebo jiných živočichů škodících výrobkům |
| Elektromagnetická, elektrostatická  nebo ionizující působení | AM1 | dle Nařízení vlády 106/2010 Sb. o ochraně zdraví před neionizujícím zářením  dle vyhlášky Státního úřadu pro jadernou bezpečnost č. 307/2002 Sb. o radiační ochraně |
| Sluneční záření | AN3 | dle ČSN EN 60721-1  intenzita 1000 W/m2 |
| UV záření |  | dle Českého hydrometeorologického ústavu  intenzita 0,25 W/m2 |
| Seismické účinky | AP1 | dle ČSN IEC 721-2-6  stupeň 3 dle upravené Mercalliho stupnice  lehké vibrace, zavěšené předměty se kývají |
| Bouřková činnost | AQ3 | dle Českého hydrometeorologického ústavu  izokeraunická mapa |
| Vítr |  | dle ČSN EN 50341-2-19  střední (10 minut) – 36,0 m/s,  nárazy (2 sekundy) – 68 m/s |
| Sněhová pokrývka | AT3 | dle ČSN EN 1991-1-3 4,0 kN/m2 |
| Námraza | AU4 | I-18 (176,58 N/m) dle ČSN EN 50341-2-19 |

## Konstrukce těla izolátoru

Keramický povrch těla izolátoru musí být pokryt hnědou glazurou dle ČSN EN 60672-1,2,3.. Barva musí být odstín RAL 8016 (přípustná RAL 8017). Průměr stříšky izolátoru je stanoven normou ČSN EN 60433, parametry stříšek musí být v souladu s PNE 33 0405-1.

Kužel těla izolátoru u koncové armatury musí překrývat celou čelní plochu a musí být bez jakýchkoliv ostrých hran. Hrany kuželu (okraje) musí být kulaté a glazované (nemusí být glazované, pouze bez ostrých hran). Vnější rádius musí být minimálně tak velký, jako vnitřní rádius armatury. Povrch kuželu musí být hladký a bez výstupků, nerovností, trhlin či stop po opracování.

### Konstrukce koncové armatury izolátoru a její tmelení

Koncové armatury izolátoru musí být v souladu s požadavky normy ČSN IEC 120 spojení palička-pánvička nebo dle ČSN IEC 471 spojení vidlice-oko. Konstrukce koncové armatury musí být dle požadavků Přílohy 3 smlouvy. Rozměry spojovacích částí musí být v souladu s ČSN IEC 120 pro spojení palička-pánvička a s ČSN IEC 471 pro spojení vidlice-oko. Koncové armatury musejí být žárově zinkované dle ČSN EN ISO 1461 s označením výrobce na armatuře.

Pro koncové armatury s vidlicí může být úhlová výchylka spojovacích částí maximálně 4°, v případě koncové armatury s pánvičkou může být úhlová výchylka spojovacích částí maximálně 15°.

Dalším prvkem koncové armatury typu pánvička je zajišťovací zařízení dle ČSN IEC 372. Zajišťovací zařízení musí být součástí každé pánvičky.

Pro tmelení koncové armatury se použije slitina olova a antimonu PbSb-10. Plocha kuželu izolátoru musí být kompletně obklopena tmelícím materiálem, na povrchu přední části izolátoru musí být naneseno minimálně 70 % tmelícího materiálu. Pro mechanickou ochranu kuželu izolátoru bude vložen před odlitím izolátoru mezi koncovou armaturu a přední část kuželu měkký olověný disk o průměrné tloušťce 3 mm. Tmelící materiál nesmí obsahovat dutiny. Nerovnosti vzniklé po odlití okolo koncové armatury musí být odstraněny, aby bylo dosaženo rovnoměrného povrchu odlitku.

Výrobce (prodávající) izolátoru musí dodat protokol o kvalitě armatur (protokol výstupní kontroly) dle příslušných ČSN definovaných v bodech 2 a 3.3.2 této specifikace. Na jednom izolátoru mohou být osazeny pouze armatury stejného výrobce.

### Ověření rozměrů

Měření délek se musí provádět vhodným měřidlem s pevnou délkou, aby bylo dosaženo požadované přesnosti. Izolátory budou rozděleny do tří skupin tolerancí s ohledem na jejich délku. Tolerance se vztahují na jmenovité délky udávané výrobcem (dle ČSN IEC 383-1). Označení se provede pomocí barevného bodu na dolní armatuře, trvanlivost tohoto značení musí být minimálně 5 let.

|  |  |
| --- | --- |
| Tolerance [%] | Barva |
| -3 až -1 | červená |
| -1 až +1 | žlutá |
| +1 až +3 | modrá |

### Značení

Dle ČSN EN 60433 musí být provedeno označení izolátoru na horní stříšce. Označení všech izolátorů musí být provedeno písmem o velikosti min. 8 mm, tloušťky min. 1 mm s trvanlivostí po dobu životnosti izolátoru. Označení musí obsahovat následující informace:

* Výrobce / logo výrobce
* Typové označení izolátoru dle normy ČSN EN 60433 popř. dle DIN 48006   
  (např. L 100 C 550, LG 60/22/1200)
* Datum výroby (údaj, ze kterého lze stanovit měsíc a rok)
* Porušující mechanické zatížení v tahu

### Porušující mechanické zatížení v tahu a zkušební zatížení při kusové zkoušce

Následující zkušební zatížení při kusové zkoušce a mechanické porušující zatížení v tahu dle ČSN IEC   
383-1 musí být splněno pro všechny uvedené tyčové izolátory:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Značení dle  ČSN EN 60433 | Značení dle  DIN 48006 | Mechanické porušující zatížení v tahu [kN] | Zkušební zatížení při kusové zkoušce [kN] (RTL) |
| L 120 B 550 | LP 60/22/1170 | 120 | 96 |
| L 120 C 550 | LG 60/22/1200 | 120 | 96 |
| L 160 C 550 | LG 75/22/1270 | 160 | 128 |

## Materiály

### Porcelán

Tělo izolátoru musí být vyrobeno z korundovaného (vysoce hlinitého) porcelánu dle ČSN EN 60672-1 až -3. Třída použitého porcelánu musí odpovídat hodnotě podskupiny C120 až C130.

### Armatury a zajišťovací zařízení

Armatury a zajišťovací zařízení musí být vyrobeny dle ČSN IEC 120 a ČSN IEC 471 z litiny odolné proti korozi dle ČSN EN 1562 nebo ČSN EN 1563. Žárové zinkování armatur musí být v souladu s ČSN EN ISO 1461.

Zajišťovací zařízení pro armatury typu pánvička musí být v souladu s ČSN IEC 372. Zajišťovací zařízení musí být vyrobeno ze slitiny mědi nebo nerezové oceli.

### Tmelení armatury

Pro tmelení armatury se musí použít slitina olova a antimonu PbSb-10.

# Zkoušky a certifikáty

## Zkoušky

Pro zajištění nepřetržitého sledování kvality musí prodávající provádět typové, kusové a výběrové zkoušky. Tyto zkoušky, pokud není v této technické specifikaci požadováno jinak, musí být prováděny v souladu s ČSN IEC 383-1 a dále viz bod 2 této specifikace. Izolátory musí splňovat veškeré zkoušky a parametry uvedené v této technické specifikaci.

Zadavatel si vyhrazuje právo účastnit se všech v této technické specifikaci uvedených zkoušek. Stejně tak si vyhrazuje právo nechat ověřit požadované parametry v akreditované zkušebně.

### Typová zkouška

Dokládá se protokolem o typových zkouškách dle normy ČSN EN 383-1, aby byly prověřeny hlavní parametry izolátoru. Každý nový typ izolátoru musí splňovat požadované zkoušky. Protokoly mechanických zkoušek nesmí být starší 10 let.

### Kusová zkouška

Kusové zkoušky musí být provedeny dle normy ČSN IEC 383-1 u všech dodaných izolátorů. Kusové zkoušky jsou určeny pro vyřazení vadných kusů a provádí se během výrobního procesu. Níže jsou uvedeny zkoušky s upřesněnými požadavky na provedení zkoušek dle ČSN IEC 383-1.

Vizuální prohlídka

U keramických izolátorů v rámci kusové vizuální prohlídky jsou obecně nepřípustné vady na glazurovaném povrchu izolátoru, jak na těle izolátoru, tak na stříškách. Celková plocha vady glazury na každém izolátoru nesmí přesáhnout uvedenou toleranci:



D – největší průměr izolátoru [mm2]

F – povrchová cesta izolátoru [mm]

Mechanická kusová zkouška

I.

Jako první musí být proveden ultrazvukový podélný a příčný test každého z vybraných izolátoru dle   
ČSN IEC 383-1. Frekvenční rozsah pro ultrazvukový test musí být mezi 1 a 5 MHz (doporučená hodnota rychlosti šíření ultrazvuku 6000 m/s).

II.

V průběhu následné mechanické tahové zkoušky musí být izolátor namáhán silou v tahu   
(80% porušující mechanické síly po dobu nejméně jedné minuty).

III.

Po mechanické zkoušce musí být proveden ultrazvukový test na obou kovových částech (test prasklin stříšky-ruptury disku); (frekvence a doporučená hodnota rychlosti šíření ultrazvuku dle bodu I.).

### Výběrové zkoušky

Výběrové zkoušky musí být provedeny v souladu s požadavky uvedenými normě ČSN IEC 383-1. Tyto zkoušky se provádějí na vzorku izolátorů náhodně vybraných z dodávky, která vyhověla požadavkům příslušných kusových zkoušek. Množství vzorků E1 a E2 je dáno normou ČSN IEC 383-1.

Výběrové zkoušky musí být prováděny nezávisle na přítomnosti zadavatele. Obecně platí, že zadavatel si vyhrazuje právo zúčastnit se výběrových zkoušek ve výrobním závodě pro každou dodávku izolátorů.

Nezávisle na kontrole prováděné zadavatelem ve výrobním závodě musí prodávající vždy předat dvě kopie všech protokolů provedených výběrových zkoušek zástupci zadavatele společně s ostatní požadovanou dokumentací při dodání izolátorů. V těchto protokolech musí být jasně uvedeny výsledky požadovaných zkoušek v porovnání s požadovanými hodnotami. Při přejímce vyrobených izolátorů musí být na požádání předloženy všechny certifikáty a protokoly použitých materiálů, stejně tak výrobní protokoly. Všechny várky použitých materiálů musí být podrobeny vstupní prohlídce před použitím ve výrobě.

Zkouška mechanickou porušující silou

Zkoušky izolátorů s ohledem na dosažení požadované mechanické porušující síly stejně tak jako vyhodnocení zkoušky musí být provedeno dle bodu 19 normy ČSN IEC 383-1. Všechny zkoušené izolátory musí vyhovět podmínce na požadovanou minimální porušující sílu.

Test pórovitosti (průlinčivosti)

Zkouška pórovitosti (průlinčivosti) musí být provedena dle postupu popsaného v normě ČSN IEC 383-1. Po předchozí dohodě může být tento test proveden pomocí ultrazvuku.

Zkouška pevnosti v ohybu – 3 bodový ohyb

Zkoušky pevnosti v ohybu (3 bodový ohyb) dle ČSN EN 60672 -1, -2, -3. Zkouška musí být provedena na nejméně 10 ks zkušebních kusů jež definuje ČSN EN 60672 -1, -2, -3. Musí být prokázána minimální požadovaná pevnost v ohybu a statický modul pružnosti.

Zkouška bude provedena na základě požadavku zadavatele.

### Přejímka izolátorů

Přejímka izolátorů je prováděna v souladu s touto technickou specifikací a zkouškami dle ČSN IEC 383-1. Pokud izolátory nevyhoví zkouškám (viz požadavky dle ČSN IEC 383-1), musí být celá dodávka izolátorů stažena prodávajícím.

### Zkoušky izolátorového závěsu

Níže jsou uvedeny sestavy izolátorových závěsů pro zkoušky dle uvedených ČSN. V sestavě závěsů budou použity armatury od výrobců, které jsou dlouhodobě používány na vedení 110 kV či transformovnách 110 kV v distribuční soustavě v majetku E.ON Distribuce, a.s. a to ELBA, a. s. a RIBE ČR, s.r.o.

Zkoušky budou provedeny pouze s izolátorem typu: LG 60/22/1200 – 120 kN

Požadovány jsou následující zkoušky:

* Zkouška atmosferickým impulsním napětím (dle ČSN EN 60383-2)
* Zkouška střídavým napětí průmyslového kmitočtu za deště (dle ČSN EN 60383-2)
* Zkouška koróny (dle ČSN EN 61284)
* Typová zkouška radiového rušení na izolátorech vysokého napětí (dle ČSN EN 60437)
* Zkouška obloukovým zkratem (40 kA, dle ČSN EN 61467)

Pozn.:

Zkouška obloukovým zkratem bude provedena pouze na závěsu typu JN.

Základním požadavkem je, že všechny komponenty typového izolátorového závěsu (izolátory, spojovací a ochranné armatury, nosné a kotevní svorky) musí odpovídat všem požadavkům příslušných norem pro konstrukční a typové zkoušky (seznam norem - viz kapitola 2).

Za vyhovující je považován izolátorový závěs, sestavený podle příslušných výkresů typizovaných závěsů, uvedených v této technické specifikaci. Musí být dodrženy jednotlivé rozměrové, materiálové parametry uvedené v této technické specifikaci a doložený příslušné protokoly a certifikáty ke zkouškám.

* Jednoduchý izolátorový závěs nosný:



Popis závěsu:

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Číslo pozice: | Název komponenty: | Označení  dle výrobce\* | Únosnost SML [kN] | Zkratová odolnost [kA] | Počet |
| 1 | Závěsný kloub nosný \*\* | 235 118 | 160 | 43 | 1 |
| 2 | Dvojité oko křížové | 231 411.3 | 200 | 35 | 2 |
| 3 | Ochranná armatura | 102 113.1 | - | 40 | 2 |
| 4 | Svorník s maticí | 219 302 | - | - | 2 |
| 5 | Tyčový izolátor závěsný keramický | LG 60/22/1200 | 120 | - | 1 |
| 6 | Nosná svorka spirálová \*\*\* | 104206KB | 130 | 40 | 1 |

\*Výrobce armatur 1,2,3,4 je společnost ELBA

\*\*Dle rozměrů úchytu na konstrukci

\*\*\*Dle průměru vodiče

Dvojitý izolátorový závěs kotevní:



Popis závěsu:

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Číslo pozice: | Název komponenty: | Označení  dle výrobce\* | Únosnost SML [kN] | Zkratová odolnost [kA] | Počet |
| 1 | Závěsný kloub kotevní \*\* | 235 166.4 | 210 | 40 | 1 |
| 2 | Dvojité oko křížové | 231 407 | 160 | 35 | 2 |
| 3 | Rozpěrka | 233 417 | 160 | 40 | 2 |
| 4 | Dvojité oko křížové | 231 411.3 | 200 | 35 | 4 |
| 5 | Ochranná armatura | 102 113.1 | - | 40 | 4 |
| 6 | Svorník s maticí | 219 302 | - | - | 4 |
| 7 | Tyčový izolátor závěsný keramický | LG 60/22/1200 | 120 | - | 2 |
| 8 | Kotevní svorka klínová \*\*\* | B118223A01 | - | 32 | 1 |

\*Výrobce armatur 1,2,3,4,5,6, je společnost ELBA

\*\* Dle rozměrů úchytu na konstrukci

\*\*\* Dle průměru vodiče +

Polokotevní závěs tvaru A:



Popis závěsu

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Číslo pozice: | Název komponenty: | Označení  dle výrobce\* | Únosnost SML [kN] | Zkratová odolnost [kA] | Počet |
| 1 | Třmen \*\* | 235 544 | 190 | 34 | 1 |
| 2 | Dvojité oko přímé | 231 544 | 200 | 36 | 1 |
| 3 | Rozpěrka | 233 623.3 | 160 | 40 | 1 |
| 4 | Dvojité oko křížové | 231 411.3 | 200 | 35 | 4 |
| 5 | Ochranná armatura | 102 113.1 | - | 40 | 4 |
| 6 | Svorník s maticí | 219 302 | - | - | 4 |
| 7 | Tyčový izolátor závěsný keramický | LG 60/22/1200 | 120 | - | 2 |
| 8 | Nosná svorka \*\*\* | F03228-80 | 130 | 40 | 2 |
| 9 | Ochranná spirála\*\*\* | SA224321s | - | - | 1 |

\*Výrobce armatur 1,2,3,4,5,6 je společnost ELBA

\*\* Dle rozměrů úchytu na konstrukci a požadované únosnosti

\*\*\* Dle průměru vodiče

Zadavatel požaduje provedení zkoušek dle typizovaných izolátorových závěsů na náklady prodávajícího. Zadavatel si vyhrazuje právo účastnit se těchto zkoušek v souladu se smluvními podmínkami plnění.

Na vyžádání poskytne Prodávající 1 ks izolátoru typu LG 60/22/1200 – 120 zdarma, který bude použit pro budoucí dodávky jako etalon, tj. referenční vzorek, který bude v případě potřeby použit pro porovnání s ostatními dodávanými izolátory, případně pro provedení dodatečných zkoušek za účelem ověření deklarovaných parametrů. Přičemž cena za tyto případné zkoušky bude hrazena Kupujícím v případě, že izolátor zkoušce vyhoví. Jestliže izolátor zkoušce nevyhoví, cenu za provedené zkoušky hradí Prodávající.

# Specifikace dokumentace k předmětu plnění

Dokumentace obsahuje zejména:

* přesné typové označení, výrobce a zemi původu
* dobu technické životnosti všech typů nabízených zařízení při zachování technických parametrů
* návod na montáž nabízeného zařízení
* požadavky na údržbu
* požadavky na přepravu a manipulaci
* provozní předpisy
* výkresy sestav
* technická dokumentace dále obsahuje údaje:

1. o konstrukci
2. o druhu použitých materiálů
3. parametry izolátoru
4. o hmotnosti
5. protokoly z provedených zkoušek a výkresy sestav izolátorových závěsů pro zkoušky viz obrázky v bodu 4.1.5 této specifikace s udáním typů všech armatur a jejich výrobce (či prodávajícího) – pokud je má výrobce (prodávající) k dispozici a lze je považovat za elektricky i mechanicky ekvivalentní s předepsanými sestavami dle bodu výše

**Provozní předpis:** návod pro provozování a údržbu nabízeného zařízení k dosažení životnosti zařízení požadované zadavatelem.

**Výkresy sestav:** technická dokumentace, která obsahuje výkresy s vyznačením rozměrů součástí, případně i jejich toleranci.

**Katalogové listy nebo prospekty:** katalog nebo prospekt, který obsahuje základní elektrické a mechanické vlastnosti nabízeného zařízení.

# Požadavky ke zpracovateli zadání

## Záruční doba

Záruka se bude vztahovat minimálně na 60 měsíců na výrobní závady ode dne umístění zařízení do skladu objednavatele.

## Minimální životnost

Minimálně 45 let při zachování požadovaných technických parametrů.