**Příloha 2**

**Technická specifikace předmětu veřejné zakázky**

1. **Popis pŘedmětu**

Regulátor napětí NN je určený pro montáž ve venkovním prostředí do distribuční sítě NN za účelem dodržení požadované kvality dodávky el. energie na hladině NN. Regulátor napětí NN je určený pro instalaci v místech distribuční sítě, kde se vyskytuje jak podpětí, tak i přepětí.

1. **Všeobecné požadavky**
   1. **Normy a předpisy**

Regulátor napětí NN musí splňovat požadavky těchto norem:

|  |  |
| --- | --- |
| ČSN ISO 3864 | Soubor norem Bezpečnostní barvy a bezpečnostní značky |
| ČSN EN ISO 12944-5 | Nátěrové hmoty – Protikorozní ochrana ocelových konstrukcí ochrannými nátěrovými systémy – Část 5: Ochranné nátěrové systémy |
| ČSN EN ISO 12944-6 | Nátěrové hmoty - Protikorozní ochrana ocelových konstrukcí ochrannými nátěrovými systémy - Část 6: Laboratorní zkušební metody |
| ČSN EN ISO 1461 | Zinkové povlaky nanášené žárově ponorem na ocelové a litinové výrobky - Specifikace a zkušební metody |
| ČSN 42 3001 | Měď elektrovodná 42 3001 Cu 99,9E |
| ČSN 33 2000-4-41 | Elektrické instalace nízkého napětí – část 4-41: Ochranná opatření pro zajištění bezpečnosti – Ochrana před úrazem elektrickým proudem. |
|  |  |
| ČSN 33 0165 | Značení vodičů barvami a nebo číslicemi – Prováděcí ustanovení |
| ČSN EN 61439-1 | Rozváděče nízkého napětí – Část 1: Všeobecná ustanovení |
| **ČSN EN 61439-2** | **Rozváděče nízkého napětí - Část 2: Výkonové rozváděče** |
| ČSN EN 61439-5 | Rozváděče NN – Část 5: Rozváděče pro veřejné distribuční sítě |
| ČSN EN 60529 | Stupně ochrany krytem (krytí - IP kód) |
| **ČSN EN 50 160** | **Charakteristiky napětí dodávané z veřejné distribuční sítě** |
| PNE 33 0000-1 | Ochrana před úrazem elektrickým proudem v distribuční soustavě a přenosové soustavě |
| PNE 33 0000-2 | Stanovení základních charakteristik vnějších vlivů působících na rozvodná zařízení distribuční a přenosové soustavy |
| PNE 333430-1 (4. vydání) | Parametry kvality elektrické energie, část 1: Harmonické a meziharmonické. |
| PNE 333430-2 (4. vydání) | Parametry kvality elektrické energie, část 2: Kolísání napětí. |

Nabízené regulátory napětí NN musí splňovat veškeré normy, předpisy, nařízení a zákony platné v ČR, i když nejsou výslovně požadovány v této specifikaci.

= Prohlášení o shodě CE.

1. **Technické řešení, technické parametry a data**

Zařízení musí pracovat jako výkonový stabilizátor nízkého napětí, který kompenzuje změny síťového napětí pomocí sériově zapojených transformátorů napájených měničem s pulsně šířkovou modulací. Zařízení využívá jen část výkonu nezbytně nutného k doplnění deficitu vzniklého úbytky na vedení nebo ke zklidnění odběru. Zařízení slouží k rychlému vyrovnání krátkodobých výkyvů napětí. Požadavek na plynulou stabilizaci napětí po jednotlivých fázích nezávisle.

Základní technické parametry regulátoru NN jsou uvedeny v tabulkách 1 a 2.

**Tabulka 1.** Elektrické parametry

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Název položky |  | jednotka | Požadavek zadavatele |
| Průchozí výkon | SN | kVA | Min. 50 |
| Jmenovité napětí (fázové/sdružené) | Un | V | 3 x 230 / 400 |
| Jmenovitá frekvence | f | Hz | 50 |
| Kolísání vstupního napětí (Uf) | ∆ uvst | % (V) | +15 (264), -30 (184) |
| Kolísání výstupního napětí (v rozmezí +10 / -20 % Un vstupního napětí) | ∆ uvýst | % | ±1 |
| Přetížitelnost 1h |  | % | 10 |
| Přetížitelnost 1min |  | % | 30 |
| Přetížitelnost 1s |  | % | 100 |
| Účinnost | η | % | > 95 |
| Zkratový proud sítě | Ik | kA | max. 1,5 |

**3.1. Skříň regulátoru NN**

Zařízení bude umístěno v oceloplechové kovové skříni se stupněm ochrany krytem min. IP43, po otevření dveří IP 00. Uvnitř skříně musí být zajištěné pracovní podmínky odpovídající instalovanému zařízení. Pro odvedení ztrátového tepla musí být skříň vybavena nasávacími a vyfukovacími mřížkami, za podpory řiditelných ventilátorů (na základě vnitřní teploty).

Větrací otvory musí být zabezpečené proti vnikání hmyzu a škůdců do skříně, např. mřížkou, pletivem, atd. Vnější část skříně je opatřena barevným nástřikem světlého odstínu vykazujícím životnost minimálně 15 roků.

Skříň musí být vybavena závěsy (oky) v horní části skříně pro manipulaci se skříní pomocí vázacích prostředků.

Skříň musí být vybavena dveřmi pro přístup k zařízení, buď pouze z čelní strany nebo z čelní a zadní strany. Na vnitřní straně dveří musí kapsa na dokumentaci. Dveře musí být vybaveny aretací v otevřené poloze.

Dveře (uzamykání dveřního křídla) musí být vybaveny rozvorovým zámkem. Rozvorový zámek je spojen s otočnou rukojetí. Výkyvná rukojeť je vyrobena z polyamidu se skelným vláknem nebo z tlakově odlitého zinku (GDZn) nebo z hliníkového odlitku. Výkyvná rukojeť musí být konstruována pro montáž standardního visacího zámku (ABLOY). Visací zámky nejsou součástí dodávky regulátorů NN.

Zařízení musí splňovat požadavky na hlučnost dle platného nařízení vlády 272/2011 Sb., O ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací.

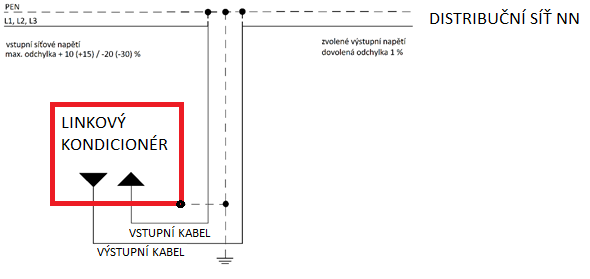
**Tabulka 2.** Rozměry a hmotnosti skříně

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Název položky |  | jednotka | Požadavek zadavatele |
| Maximální výška (vč. vyčnívajících částí) | Hmax | mm | 1300 |
| Maximální šířka (vč. vyčnívajících částí) | Wmax | mm | 1200 |
| Maximální hloubka (včetně vyčnívajících částí) | Dmax | mm | 700 |
| Maximální hmotnost regulátoru NN (bez montážní konzole) | m | kg | 450 |

**3.1.2. Umístění a připojení regulátoru NN**

Skříň je určena pro připevní na podpěrný sloup a to pomocí konzole. Konzola bude vybavena svorníky pro umístění na jednoduchý betonový nebo pro dvojitý betonový sloup. Průměr jednoho sloupu je 302 až 350 mm. Pro uvedené průměry sloupů bude použit jeden typ svorníku. Jedna verze bude pro jednoduchý sloup a druhá verze pro dvojitý sloup.

Schématické připojení do distribuční sítě nízkého napětí je uvedeno na obr. 1. Vodič PEN se nesmí v hlavě stožáru přerušit.



**Obrázek 1.** Připojení regulátoru NN k distribuční síti

Základní blokové schéma zařízení je uvedeno na obr. 3. Silová soustava je jištěna pojistkami s označením FU1, které jsou umístěny za vstupními svorkami, dále pojistkami FU2, které jsou umístěny před výstupními svorkami. Zařízení je vybaveno tzv. obchvatovými pojistkami s označením FU3, které slouží pro zajištění průchodu energie přes skříň kondicionéru při jeho poruše nebo servisním odstavení.

FU1: pojistkový odpínač do 100 A pro nožové pojistky velikosti 00 (000). Včetně nožových pojistek 100 A vel.000, char. gG.

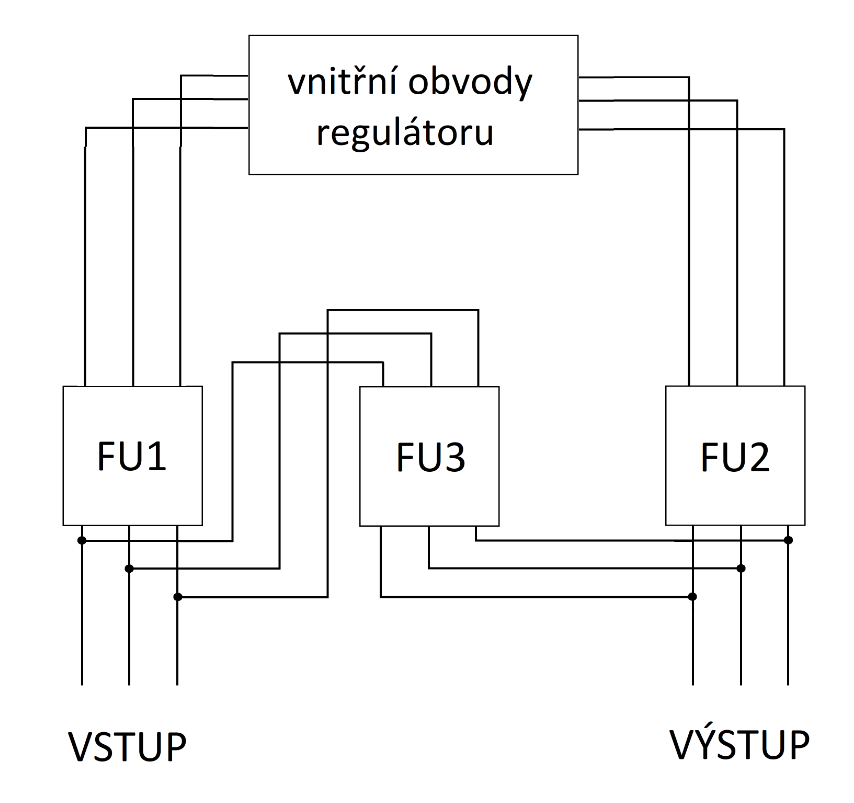
FU2: pojistkový odpínač do 100 A pro nožové pojistky velikosti 00 (000), včetně nožových pojistek 80 A, vel. 000, char.gG.

FU3: pojistkový odpínač do 100 A pro nožové pojistky velikosti 00 (000), včetně nožových pojistek 80 A vel.000, char. gG.

Pro připojení PEN vodiče vstupního a výstupního kabelového vedení je PEN sběrna vybavena svorkou pro přímé připojení vodiče.

Jednotlivá zařízení musí být čitelně a jasně označena.

Regulátor nepětí musí být vybaven ochrannými opatřeními proti přepětí.



**Obrázek 2.** Připojení kondicionéru k distribuční síti NN

Silová část kondicionéru - (umístěno uvnitř skříně kondicionéru):

* vstupní svorky
* výstupní svorky
* pojistkový odpínač vstup
* pojistkový odpínač - obchvat (bypass)
* pojistkový odpínač výstup
* svodič přepětí pro vstup
* svodič přepětí pro výstup

**3.1.2. Vstupy a výstupy:**

Skříň zařízení musí být vybavena dvěma průchodkami pro připojení jednoho vstupního a jednoho výstupního kabelového vedení NN, která zajistí utěsnění vstupu včetně dodržení předepsaného krytí. Kabelové vstupy jsou umístěné v dolní části skříně (vývod spodem). Průchodka musí být minimálně pro kabel o vnějším průměru 18 až 50 mm (AYKY, CYKY, NAYY 4x10 až 4x50 mm2)

Svorky pro vstupní a výstupní kabelové vedení musí být viditelně označeny nápisem „VSTUP“, „VÝSTUP“ a případně šipkou.

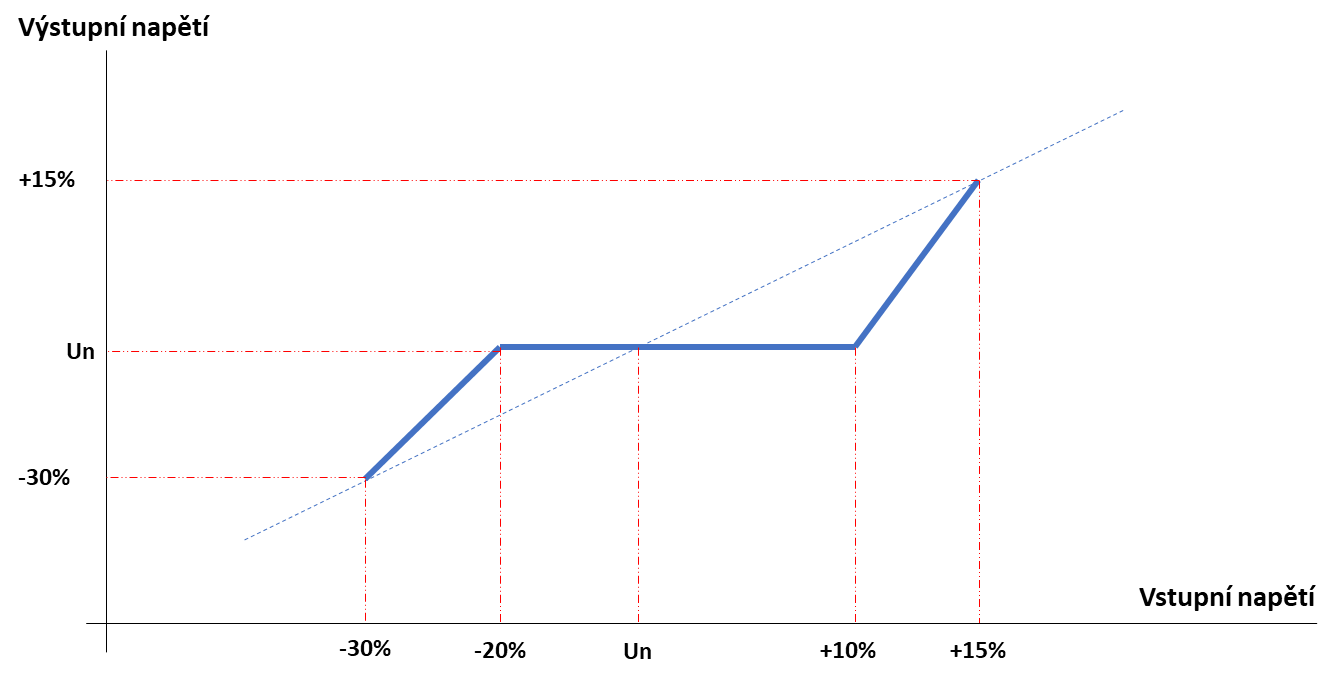
Vstupní svorky budou označené: U1 – V1 – W1

Výstupní svorky budou označené: U2 – V2 – W2

Vstupní svorky pro vstupní a výstupní kabely musí být pro přímé připojení vodiče (ne pomocí kabelového oka) a to jak pro fázové vodiče, tak i pro PEN vodič. Svorky musí být pro připojení Al i Cu vodiče o průřezu 16 až 95 mm2.

**3.2. Funkční požadavky**

* Průchozí výkon min. **50kVA**
* Jmenovité napětí: 3\*230/400V, 50Hz
* Stabilizace výstupního napětí: max. **±1 %** pro průměrné 10min hodnoty při vstupním napětí **-20 % až +10 %.**
* Regulace napětí při vstupním napětí -30 % až -20 % a +10 % až +15 %, bude regulovat omezeně dle přiložené regulační křivky níže.
* Maximální trvalé provozní napětí zařízení:  1,15 Un (3x460/265V 50Hz)
* Stabilizace **každé fáze nezávisle**, plná funkčnost stabilizace (zvyšování i snižování), podpora **obousměrného toku energií**
* Rychlá reakční doba 10ms (snížení flikru na výstupu ze zařízení).
* **Venkovní provedení, určeno pro montáž na sloup elektrického vedení**, krytí min. **IP43** při zavřených dveřích, IP 00 při otevřených dveřích.
* Možnost **parametrizace** pomocí notebooku nebo integrovaného ovládacího panelu – minimálně zadávání provozního výstupního napětí, provozní diagnostika, historie událostí
* Zajištění datového rozhraní s komunikační datovou centrálou TechSys
* Výstupní proud (na fázi): **min. 72 A**
* Ruční bypass (zařízení je vybaveno trojicí pojistkových odpínačů, pomocí kterých jde odpojit celé zařízení od distribuční sítě (vyjmutí pojistek v FU1 a FU2) a přes odpínač FU3 zajistit nepřetržitý provoz distribuční sítě).
* Automatický bypass (v případě, kdy dojde k automatickému odstavení poptávaného zařízení – z důvodu poruchy, přetížení, apod., musí být zajištěn nepřetržitý provoz distribuční sítě za instalovaným zařízením).
* Záruka na zařízení min. 5 let.



**Obrázek 3.** Minimální regulační charakteristika (křivka)

**3.3. Monitoring**

Regulátor NN je pro dálkovou komunikaci vybaven GSM routerem.

Požadované funkce komunikační části pro napojení do datového koncentrátoru E.ON:

* Komunikační rozhraní:
  + Fyzická vrstva:                             4G/LTE
  + Komunikační protokol:                 IEC 60870-5-104 se zabezpečením podle IEC 62351 (šifrování protokolem TLS1.3)
* Předávaná data:
  + Veškeré elektrické veličiny na vstupu i výstupu zařízení předávané jako 10 minutové řezy – od každé veličiny hodnoty min, max a průměr za danou periodu (U, I, P, Q, cos fi, atd.). Periodu zasílání řezů je možno volit.
  + Důležité provozní parametry, zejména události a alarmové nebo chybové hodnoty a hlášení.
  + Hlášky ohledně přechodu do režimu automatického bypassu a rozdíl napětí vstup/výstup (informovat pokud hláška trvá déle než 10 minut).
* SW pro dohled a parametrizaci komunikační části zařízení, zejména pro:
  + Úpravu nastavení komunikačních parametrů a komunikačního protokolu
  + Úpravu datového popisu a datového obsahu
  + Úpravu nastavení delta kritérií, konverzí hodnot a výpočtů hodnot
  + Úpravu nastavení filtrace hodnot

Všechna data budou ukládána v kompatibilním formátu do datového koncentrátoru umístěného v DMZ (demilitarizovaná zóna).

**3.4. Charakteristika pracovního prostředí**

|  |  |
| --- | --- |
| Prostředí | venkovní dle PNE 33 0000-2, příloha 3 |
| Typ prostředí dle PNE 33 0000-2 | VI – venkovní prostory (místa přímo vystavená venkovnímu klimatu) , teplota vzduchu – 25°C až 40°C |
| Nejvyšší nadmořská výška | do 1000 m |

**3.5. Parametry sítě NN**

|  |  |
| --- | --- |
| Jmenovité napětí sítě Un | 230 / 400 V |
| Jmenovitá frekvence soustavy | 50 Hz |
| Druh distribuční sítě | TN-C (s účinně uzemněným nulovým bodem) |

**3.5. Příslušenství, štítky**

Zařízení musí být označeno výrobním štítkem. Výrobní štítek musí být čitelný, v českém jazyce a musí být zajištěna jeho trvanlivost po celou dobu životnosti zařízení.

Výrobní štítek regulátoru napětí musí obsahovat minimálně tyto údaje:

* výrobce
* typ regulátoru NN
* výrobní číslo
* rok výroby
* hmotnost
* jmenovitá napětí
* jmenovitý výkon a jmenovité proudy
* jmenovitý kmitočet
* počet fází
* číslo výrobní normy
* označení „CE“

Na čelní (vnější) straně všech dveří bude umístěná výstražná tabulka kombinovaná se značkou příkazu NB.3.01/16 s bezpečnostním nápisem: „Vysoké napětí - životu nebezpečno dotýkat se elektrických zařízení nebo drátů i na zem spadlých!“ a značkou zákazu NB.1.43/01 s bezpečnostním nápisem: „Nehas vodou ani pěnovými přístroji“. Tvar tabulky je podle Národního dodatku ND 4 k ČSN ISO 3864. Tabulka musí být trvalého charakteru určená pro venkovní použití. Dále na skříni musí být v místě uzemnění skříně osazen symbol pro uzemnění. Tato výstražná tabulka a symbol pro uzemnění musí být stálobarevné po celou dobu životnosti skříně.



Výstražná tabulka se značkou příkazu NB.3.01 s bezpečnostním nápisem „Pozor zpětný proud“ podle ČSN ISO 3864 (plastový samolepící štítek) bude umístěna na vnitřní straně dveří skříně ze strany živých částí na dobře viditelném místě.

****

Výstražná tabulka se značkou příkazu NB.3.01 s bezpečnostním nápisem „Pozor zbytkový náboj“ podle ČSN ISO 3864 (plastový samolepící štítek) bude umístěna na vnitřní straně dveří skříně ze strany živých částí na dobře viditelném místě.

****

**3.5. Doplňková výbava**

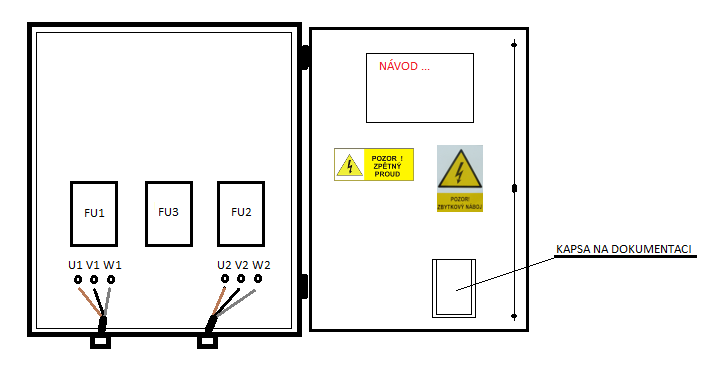
Ve skříni zařízení bude umístěná odjištěná jednofázová zásuvka pro případné připojení ntb, atd.

Součástí dodávky bude o propojka o délce cca 1 m, pomocí které se propojí přes venkovní uzemňovací svorku skříně se zemnícím páskem FeZn 30/4 mm hlavního ochranného vodiče. Propojka bude na jedné straně ukončena kabelovým okem pro ukončení na skříni, zelenožlutým vodičem CY 1x70 mm2 o délce cca 1 m a svorkou pro připojení na pásek FeZn 30/4 mm.



**Obrázek 4.** Propojka uzemňovací

Na vnitřní straně dveří v místě pojistkových odpínačů s přívodními kabely NN bude umístěn přehledný a stručný návod pro provádění základní manipulace na zařízení – tj. minimálně zapnutí zařízení, přepojení do režimu Bypass při poruše zařízení, vypnutí zařízení, atd. Kapsa na dokumentaci může být na vnitřní straně dveří (nezáleží na kterých).

****

**Obrázek 5.** Rozmístění přístrojů v zařízení a možné rozmístění tabulek na vnitřní straně dveří skříně

1. **Schválení a zkoušky**

Zkoušky musí být provedeny dle platných norem, pokud není dohodnuto jinak.

* 1. **Ověření návrhu**

Je požadováno ověření návrhu dle normy ČSN 61439 – 2 platná edice.

* 1. **Zkoušky přejímací**

Kupující je oprávněn (po ukončení výroby zařízení a provedení výstupní kontroly) provést přejímací zkoušky (ukázka funkčnosti) ve výrobním závodě.

* 1. **EMC**

Z hlediska elektromagnetického rušení, které způsobuje zařízení svou činností, nesmí zařízení přesáhnout úroveň, za níž rádiové a telekomunikační zařízení nebo jiné zařízení nejsou schopné fungovat tak jak mají.

Uvedený požadavek musí být zajištěn splněním norem:

· ČSN EN 61000-6-3 ed.2: 2007

Úroveň odolnosti zařízení vůči elektromagnetickému rušení při používání zařízení musí být taková, aby zařízení fungovalo bez nepřijatelného zhoršení určených funkcí.

Uvedený požadavek musí být zajištěn splněním norem:

· ČSN EN 61439-1 ed.2: 2012 čl. 9.4

· ČSN EN 61000-6-2 ed.3: 2006

* 1. **Kusové ověřování**

Zkušební postupy jsou popsány v **ČSN EN 61439-2, ČSN EN 61439-1, ČSN EN 61439-5.**

1. **Dokumentace**

Všechny podklady, dokumenty a popisy musí být v českém jazyce nebo slovenském jazyce. Případné překlady musí být předány spolu s původním textem.

Spolu s potvrzením objednávky pro každou dodávku (konstrukční typ) musí být dodány závazné výkresy s vnějšími a skrytými rozměry

Dále je prodávající povinen na vyžádání kupujícího kdykoliv předložit

* protokoly z ověření návrhu nebo jejich kopie

1. **Balení a doprava**

Podmínky pro přepravu, manipulaci a skladování stanoví prodávající.

Balení regulátorů musí být provedeno tak, aby se zamezilo poškození při přepravě.

Prodávající garantuje použití pouze vratných obalů a upevňovacího materiálu (např. ploché Euro palety, atd.).

S každým regulátorem prodávající dodá také návod k obsluze ke každému kusu. Dokumenty musí být v listinné podobě umístěné v kapse na dokumentaci na vnitřní straně dveří.

Součástí každé dodávky je:

* Regulátor NN
* Konzole pro regulátor NN včetně svorníků pro uchycení na betonový sloup/y (budou dodány obě verze – jednoduchý a dvojitý sloup).
* Propojka uzemňovací
* Zvláštní požadavky na skladování, logistiku a manipulaci
* Manuál na provádění ŘPÚ

1. **Další požadavky**

Součásti předmětu plnění je také seznámení určených pracovníků kupujícího (maximálně 10 pracovníků) s regulátorem NN – parametrizace, zprovozněním zařízení. Seznámení bude provedeno před zahájením dodávek. Požadavek na další případné seznámení bude řešen v souladu s podmínkami servisní smlouvy.

Každý seznámený pracovník obdrží certifikát opravňující ho pro provádění parametrizaci zařízení a uvedení zařízení do provozu. Platnost certifikátu je neomezená pro vybraný typ zařízení.

Dodavatel je povinen si vést evidenci pracovníků, kterým vydal certifikát.

V případě technické nebo SW úpravy zařízení během záruční doby je dodavatel povinen provést seznámení všech pracovníků s certifikací na jeho náklady.

Dodavatel zajistí prostory a technické pomůcky, vzniklé náklady pro účastníky objednatele (cestovné, stravné a ubytování) jsou hrazeny ze strany objednatele.

Součástí jednotkové ceny za zařízení bude uvedení regulátoru NN do provozu – parametrizace zařízení provedené pracovníkem dodavatele.