

PROJEKT CENTRUM NOVA s. r. o., Palackého 48, 393 01 Pelhřimov
IČ: 280 94 026, tel. 565 323 117, fax 565 322 586
web: www.projektcentrum.cz, e.mail: info@projektcentrum.cz

1.4E.01 Technická zpráva FVE

Název akce:	Domov Černovice – Lidmaň FVE objekty 7. a 8. oddělení - Lidmaň
Stavebník:	Kraj Vysočina Žižkova 1882/57, 587 33 Jihlava
Datum:	08/2023
Stupeň:	udržovací práce
Zakázka číslo:	23-034
Vypracoval:	Ing. Jaroslav Rybář, Petr David

Obsah

D.1.4. Technika prostředí staveb

d1) Úvod.....	3
d2) Základní technické údaje.....	3
d3) Ochrana proti přepětím.....	3
d4) Ochrana proti zkratu a přetížení.....	3
d5) Přehled výchozích podkladů.....	3
d6) Seznam vybraných norem.....	3
d7) Energetická bilance.....	4
d8) Ochrana před bleskem.....	4
d9) Nastavení ochran a požadavky PDS k připojení výroby k distribuční síti.....	4
d9.1) Chování výroby v síti.....	5
d10) Ochrana před úrazem elektrickým proudem.....	6
d10.1) Popis technologie.....	6
d11) PV moduly.....	6
d12) Třífázový střídač 15 kVA.....	7
d12.1) Popis elektroinstalace FVE.....	9
d12.2) Měření.....	9
d13) Ethernet.....	9
d14) Krytí el. zařízení.....	9
d15) Povrchová úprava.....	9
d16) Uzemnění a doplňující pospojování.....	9
d17) Péče o životní prostředí.....	10
d18) Vybavení ochrannými a pracovními pomůckami.....	10
d19) Závěr.....	10

d) Zařízení silnoprůdové elektrotechniky, včetně bleskosvodů

d1) Úvod

Projektová dokumentace řeší instalaci fotovoltaické elektrárny pro stávající objekty, konkrétně pro pavilon 7 a 8 v areálu Domov Černovice – Lidmaň. Pavilon 7 je rozdělen na dvě části 7/1 7/2. Na střechy objektu budou instalovány fotovoltaické elektrárny o celkovém výkonu 35, kWp bez bateriového úložiště. Rozložení výkonu na jednotlivých střechách objektů je následující: objekt 7/1 FVE o výkonu 11,3kWp, objekt 7/2 FVE o výkonu 12,7kWp a objekt 8/1 FVE o výkonu 11,8kWp.

Sklon na všech třech objektech je 30°, střešní krytina betonová taška. Střechy jsou směřovány na jihozápadní stranu, azimut od jihu 60,7°. PV moduly budou instalovány na konstrukce kotvené do krovů.

d2) Základní technické údaje

Rozvodná soustava: 3+PEN 50Hz, 400V, TN-C-S

Objekt 7/1

1 x string 502 V (598 V) DC, IT

PV modul

2 x string 502 V (598 V) DC, IT

PV modul

Objekt 7/2

1 x string 502 V (598 V) DC, IT

PV modul

2 x string 464 V (552 V) DC, IT

PV modul

Objekt 8/1

1 x string 502 V (598 V) DC, IT

PV modul

2 x string 541 V (644 V) DC, IT

PV modul

d3) Ochrana proti přepětím

V rozvaděčích RFVE budou osazeny přepětové ochrana typu 1+2/1000 V na každém stringu na straně DC a na straně AC bude osazen svodič přepětí B+C/230 V.

d4) Ochrana proti zkratu a přetížení

Na straně DC budou zapojeny pojistkové odpínače s DC pojistkami typu gR / 1000 V DC – rozvaděč RFVE. Na straně NN AC je střídač jistič proti přetížení a zkratu podle ČSN 33 3051 čl.6.4.9 třífázovým jističem. Zkratové poměry na vývodech jsou omezeny omezovací schopností jističů. Za jističem je umístěn odpínač.

d5) Přehled výchozích podkladů

Projektová dokumentace byla vypracována na základě výchozí dokumentace a požadavků investora. Jednání s investorem, zajišťování současného stavu, zapracování připomínek investora. Výkres situace stavby, stávajících sítí a objektů, požadavky spolupracujících profesí a technologie.

Zákony a vyhlášky platné v ČR, platné technické normy a technické normalizační informace (TNI) a ostatní předpisy.

d6) Seznam vybraných norem

ČSN 33 2000-1 ed.2

Základní hlediska, stanovení základních charakteristik, definice

ČSN 33 2000-4-41 ed.3

Ochrana před úrazem el. proudem

ČSN 33 2000-4-42 ed.2

Ochrana před účinky tepla

ČSN 33 2000-4-43 ed.2

Ochrana proti nadproudům

ČSN 33 2000-4-45

Ochrana před podpětím

ČSN 33 2000-4-46 ed.3

Odpojování a spínání

ČSN 33 2000-5-51 ed.3

Všeobecné předpisy

ČSN 33 2000-5-52 ed.2
 ČSN 33 2000-5-53 ed.2
 ČSN 33 2000-5-54 ed.3
 ČSN 33 2000-5-56 ed.3
 ČSN 33 2000-5-523 ed.2
 ČSN 33 2000-5-537 ed.2
 ČSN 33 2000-6-61 ed.2
 ČSN 33 2000-7-706 ed.2
 ČSN 33 2000-7-712 ed.2

ČSN 33 3051
 ČSN EN 61140 ed.3

ČSN 33 0010 ed.2
 ČSN EN 60038
 ČSN 33 1500
 ČSN EN 60909-0 ed. 2
 ČSN EN 50110-1 ed.3

Výběr soustav a stavba vedení.
 Spínací a řídicí přístroje
 Uzemnění a ochranné vodiče
 Napájení zařízení sloužících v případě nouze
 Výběr soustav a stavba vedení – dovolené proudy
 Přístroje pro odpojování a spínání
 Výchozí revize
 Omezené vodivé prostory
 Zařízení jednoúčelová a ve zvláštních objektech –
 Solární fotovoltaické (PV) napájecí systémy
 Ochrany elektrických strojů a rozvodných zařízení
 Ochrana před úrazem elektrickým proudem –
 Společná hlediska pro instalaci a zařízení
 Elektrická zařízení, rozdělení a pojmy
 Jmenovitá napětí CENELEC
 Revize el. zařízení
 Zkratové proudy v trojfázových střídavých soustavách
 Obsluha a práce na elektrických zařízeních

d7) Energetická bilance

Instalace nového zdroje – FV elektrárny o celkovém výkonu 35,49 kWp.

Fotovoltaická elektrárna je konstruována bez bateriového úložiště. Bude použit hybridní střídač s vývody pro baterie, aby bylo možné jej v budoucnu instalovat.

Výrobna je řízena v úrovních výkonu 0 % a 100 % přijímačem HDO, který ovládá relé (bezdrátový vysílač).

FVE neumožňuje ostrovní provoz.

V odděleních 7/1, 7/2 a 8/1 bude samostatné rozpadové místo v rozvaděči RFVE, umístění v tech. místnostech 1.13, 2.13, 3.13. Rozpadové místo je stykač KMx.x.01 reagující na povel z HDO.

d8) Ochrana před bleskem

Projekt ochrany před bleskem je součástí dokumentace části D

V části E je v PD řešeno pospojení PV modulů.

d9) Nastavení ochrany a požadavky PDS k připojení výroby k distribuční síti

Logika odpínání výroby od sítě:

Ochrany včetně časového zpoždění je součástí střídače. Nastavení ochrany viz Tab. 1 (nastavení ochrany dle smlouvy o připojení č. XXXX ze dne XXX – bude doplněno)

Tabulka 1 Soupis ochrany včetně max. vypínacího času a nastavení

Parametry		Nastavení pro vypnutí	Zpoždění
Nadpětí 3. stupeň	U >>>	1,2 Un	0,1
Nadpětí 2. stupeň	U >>	1,15 Un	5
Nadpětí 1. stupeň	U >	1,11 Un	0
podpětí	U <	0,85 Un	1,5
nadfrekvence	f >	52 Hz	0,5
podfrekvence	f <	47,5 Hz	0,5

Výrobna se automaticky připojí k distribuční soustavě nejdříve v okamžiku, kdy napětí v distribuční soustavě bude v předcházejících 20 min. bez přerušení v hodnotách uvedených ve vztahu ke jmenovitému napětí v pravidlech provozování distribučních

soustav. Tato automatika je realizována nastavením ochran ve střídači a servisní či revizní technik vystaví protokol o jejím nastavení.

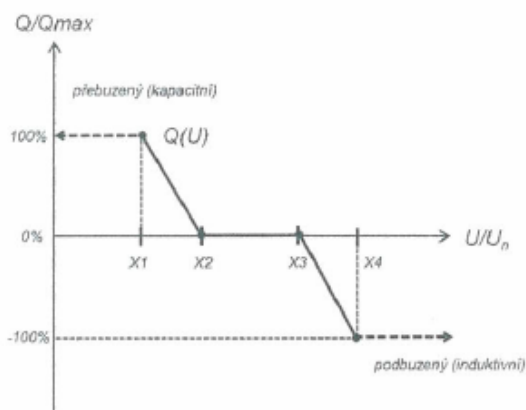
Výrobna je řízena v úrovních výkonu 0 % a 100 % přijímačem HDO, který ovládá relé RE3.

Výrobna není schopna ostrovního režimu.

d9.1) Chování výroby v síti

V systému střídače je nastavena funkce $Q(U)$, $P(U)$, $P(f)$

- Řízení jalového výkonu $Q(U)$ – dle P4 PPDS



Body charakteristiky $Q(U)$:

$X1 = 0,94$

$X2 = 0,97$

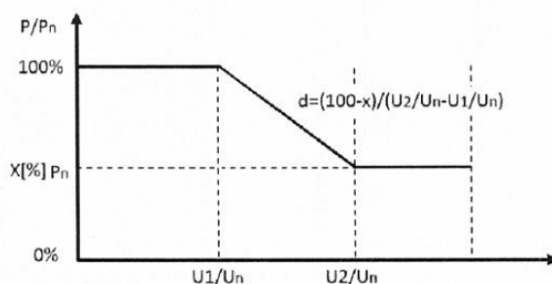
$X3 = 1,05$

$X4 = 1,08$

Doporučená časová konstanta 5 s

V systému střídače je nastavena funkce $P(U)$

- Přizpůsobení činného výkonu $P(U)$ – dle P4 PPDS



Body charakteristiky $P(U)$:

$U1/Un = 109 \%$

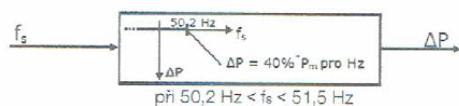
$U2/Un = 110 \%$

$X = 50 \%$

Doporučená časová konstanta 5 s

V systému střídače je nastavena funkce $P(f)$ dle PPDS, příloha č.4, článek 9.3.1, obrázek 5.

- Snižování činného výkonu při nadfrekvenci $P(f)$ - výrobny připojené do DS, které se automaticky neodpojí, musí být schopné při kmitočtu nad 50,20 Hz snižovat okamžitý činný výkon gradientem 40 % na Hz.



$$\Delta P = 20 P_m \frac{50,2 \text{ Hz} - f_s}{50 \text{ Hz}}$$

P_m okamžitý dostupný výkon

ΔP snížení výkonu

f_s frekvence sítě

V rozsahu 47,5 Hz < f_s < 50,2 Hz žádné omezení

Při $f_s \leq 47,5$ Hz a $f_s \geq 51,5$ Hz odpojení od sítě.

Žadatel má povinnost toto nastavení na výzvu PDS na své náklady změnit a to do 30 dnů od obdržení výzvy od PDS.

d10) Ochrana před úrazem elektrickým proudem

na straně NN dle ČSN 33 2000-4-41 ed.3

základní ochrana: izolací kryty
ochranné opatření: automatickým odpojením od zdroje v síti TN
ochranné uzemnění
ochranné pospojování SELV, PELV
doplňková ochrana: proudovým chráničem
doplňujícím pospojováním

Nulový bod rozvaděče bude připojen na společné uzemnění rozvodny. Hodnota zemního odporu bude splňovat požadavky ČSN 33 2000-4-41 ed.3

d10.1) Popis technologie

Na střeše řešených objektu budou umístěny monokrystalické PV panely o výkonu 455 Wp/ks. Celkový počet panelů na střeších bude 78 ks a celkový výkon celé výroby bude 35,49 kWp. Střecha má sklon 30° nasměrovány na jih – 60.7°. Konstrukce

PV panely budou umístěny na hliníkové konstrukci, která bude kotvené do části krovu. Nutná koordinace dodavatele kotvicího systému s dodavatelem technologie FVE.

Jednotlivé objekty 7/1, 7/2 a 8/1 jsou řešeny jako tři nezávislé systémy. Na každém řešeném objektu budou PV moduly zapojeny do dvou stringů, na kterých budou osazeny optimizéry pro zajištění bezpečnosti a zajištění optimálních podmínek při zastínění PV modulů.

Vývody z jednotlivých stringů budou svedeny přes půdní prostor do rozvaděče RFVEx umístěný v technické místnosti (1.13, 2.13, 3.13). Do RFVEx je následně zapojen střídač DC/AC.

Ze střídače DC/AC bude vedeno kabelové vedení AC do nového objektového rozvaděče (R7/1, R7/2, R8/1), které jsou umístěny v zádveří jednotlivých objektů (m.č.1.01, 2.01, 3.01). Kabelové vedení z RFVE do rozvaděče objektu RX/X bude vedena přes půdní prostor, trasa je navržena z plechového neperforovaného žlabu s víkem o rozměru 50x50mm.

U hlavních vstupu do jednotlivých objektů bude osazeno tlačítko **Stop FVE**.

Tlačítko Stop FVE zajistí odpojení DC/AC střídače pomocí kontaktu ve střídači, odpojení PV modulů na DC části, odpojení jednotlivých PV modulů pomocí optimizérů.

Hlavní jistič v rozvaděči R7/1, R7/2, R8/1 bude označen HLAVNÍ VYPÍNAČ a bude sloužit jako HLAVNÍ VYPÍNAČ AC části do objektu (odpojení hlavního přívodu ze strany distributora).

V rozvaděčích RFVEx (7/1, 7/2, 8/1) bude dále umístěn podružný elektroměr 4Q pro měření výkonu jednotlivých výroben.

d11) PV moduly

Budou použity fotovoltaické panely složené z monokrystalických článků, opatřené sklem s vysokou propustností, nízkou odrazivostí a antireflexní vrstvou.

Typické údaje 455 Wp FV článku

Elektrické hodnoty při STC (standardní testovací podmínky):

(1.000 W/m², AM 1.5 a teplotě článku 25 °C)

Výkon	455 Wp
Napětí při max. výkonu U_{mpp}	34,6 V
Proud při max. výkonu I_{mpp}	13,17 A
Napětí naprázdno U_{oc}	41,2 V
Zkratový proud I_{sc}	13,95 A
Účinnost η	21,4 %

Tolerance měření $\pm 3 \%$

Rozměr a váha

Rozměr	(1903 x 1134) mm
Výška	30 mm
Váha	24,2 kg

Charakteristická data

Délka kabelů	500 mm
Připojení instalační krabice IP 68 s ochrannou diodou 4 mm ² solární kabel s konektory MC4-EVO2	
Čelní panel	teplotně tvrzené sklo 3,2 mm vysoká propustnost, tepelně zpevněné sklo s antireflexní vrstvou
Zadní panel	POE folie
Čelní panel	EVA folie
Rám	eloxovaný hliník

Teplotní koeficienty

Výkon (P_{mpp})	-0,34 %/K
Napětí naprázdno (U_{oc})	-0,26 %/K
Zkratový proud (I_{sc})	+ 0,05 %/K

Mezní parametry

Max. napětí	1500 VDC
Max. zpětný proud	25 A
Pracovní teplota modulu	-40 ... +85 °C
Max. zatížení tlak	10000 Pa

d12) Třífázový střídač 15 kVA

Síťový třífázový střídač je jedno skříňový beztransformátorový systém pro převod stejnosměrného proudu na 3fázový střídavý proud, určený pro fotovoltaická pole. Střídač bude asymetrický kvůli rozložení výkonu do jednotlivých fází dle odběru.

Standardní rozhraní pro připojení k internetu přes WLAN nebo ethernet.

Typické technické a provozní údaje viz. obrázek – tabulka:

Parametry FV vstupu	
Max. vstupní napětí (V)*1	1000
Pracovní rozsah napětí MPPT (V)	200 ~ 850
Startovací napětí (V)	200
Jmenovité vstupní napětí (V)	620
Max.vstupní proud na jeden MPPT (A)	30
Max. zkratový proud na jeden MPPT (A)	38
Počet MPPT	2
Počet stringů na jeden MPPT	2/2
Parametry AC výstupu	
Jmenovitý výstupní výkon (W)	15000
Jmenovitý zdánlivý výkon směrem do sítě (VA)	15000

Max. zdánlivý výkon směrem do sítě (VA)	16500
Max. zdánlivý výkon směrem ze sítě (VA)	22500
Jmenovitá výstupní napětí (V)	380 / 400, 3L / N / PE
Jmenovitá AC síťová frekvence (Hz)	50/60
Max. AC výstupní proud směrem do sítě (A)	25
Max. AC proud směrem ze sítě (A)	34
Účinník	1
Max. celkové harmonické zkreslení	<3%

Z důvodu čerpání dotace z programu Operačního programu Životního prostředí 2021-2027 se mohou instalovat prvky PV moduly, střídače, akumulátory s nezávisle ověřenými parametry prokázanými certifikáty vydanými akreditovanými certifikačními orgány na základě níže uvedených souborů norem:

Technologie	Soubory norem (je-li relevantní)
Fotovoltaické moduly	IEC 61215, IEC 61730
Měniče	IEC 61727, IEC 62116, normy řady IEC 61000 dle typu

PV moduly musí dosahovat minimálně níže uvedených účinností a životností:

Technologie	Minimální účinnost
Fotovoltaické moduly při standardních testovacích podmínkách ⁶⁵(STC)	<ul style="list-style-type: none"> - 19,0 % pro monofaciální moduly z monokrystalického křemíku, - 18,0 % pro monofaciální moduly z multikrystalického křemíku, - 19,0 % pro bifaciální moduly při 0 % bifaciálním zisku, - 12,0 % pro tenkovrstvé moduly, - nestanoveno pro speciální výrobky a použití⁶⁶.
Měniče	97,0 % (Euro účinnost)

- při realizaci mohou být použity výhradně komponenty s garantovanou životností:

Technologie	Požadované zajištění životnosti
Fotovoltaické moduly	<ul style="list-style-type: none"> - min. 20letá lineární záruka na výkon s max. poklesem na 80 % původního výkonu garantovanou výrobcem - min. 10letá produktová záruka garantovaná výrobcem
Měniče	<ul style="list-style-type: none"> - záruka výrobce či dodavatele trvající min. 10 let na jeho bezodkladnou výměnu či adekvátní náhradu v případě poruchy či poškození
Elektrické akumulátory	<ul style="list-style-type: none"> - záruka s max. poklesem na 60 % nominální kapacity po 10 letech provozu, nebo dosažení min. 2 400násobku nominální energie (Energy Throughput)⁶⁷

d12.1) Popis elektroinstalace FVE

Elektroinstalace NN 230/400 V – propojení rozvaděčů Rx/x (R7/1, R7/2, R8/1), rozvaděče RFVE (7/1, 7/2, 8/1) a střídače (7/1, 7/2, 8/1) bude provedeno vodičem CYKY-J 5x6 uloženými dle ČSN 33 2000-5-52 ed.2 v trase vedené v plechovém žlabu vedené v půdním prostoru. Ochranné pospojení provedeno vodičem CY(A) 16 mm². PV panely na jednotlivých pavilonech budou o dvou řetězcích na jeden střídač, Řetězec FV7/1.1 502 V (598 V) DC a řetězec FV7/1.2 502 V (598 V) DC, Řetězec FV7/2.1 502 V (598 V) DC a řetězec FV7/2.2 464 V (552 V), Řetězec FV8/1.1 502 V (598 V) DC a řetězec FV8/1.2 541 V (644 V), DC – propojení rozvaděčů RFVE se střídačem a střídače s panely bude provedeno vodičem H1Z2Z2-K 6 mm², uloženými dle ČSN 33 2000-5-52 ed.2 v kabelovém plechovém žlabu. Vodiče budou na koncích označeny barevně označeny DC+ rudá, DC- modrá. V rozvaděči RFVE budou vodiče zapojeny na svorky DC odpínače a pojistek DC.

Uložení vodičů musí odpovídat ČSN 33 2000-5-52 ed.2 a normám souvisejícím. Provedení elektroinstalace musí odpovídat ČSN 33 2000-5-51 ed.3 a ČSN 34 1610.

Provedení kabeláže musí být takové, aby bylo dostatečně odolné proti elektromagnetickému a elektrostatickému rušení v souladu s normami, zejména IEC 255-4, IEC 801 až 804, IEC 1000- až 2-3, EN 6100-2-4 až 5-5, EN 50081-2, EN 50082-2.

Střídač i rozvaděč RFVE budou umístěny v technické místnosti (m.č. 1.13, 2.13, 3.13). Krytí elektrických přístrojů a zařízení v jednotlivých provozních souborech je stanoveno dle ČSN 33 2000-5-51 ed.3.

d12.2) Měření

Fakturační měření je umístěno v rozvaděči SM3 v areálové trafostanici.

Nově je nutné vyměnit nevyhovující stávající rozvaděč SM3.

Stávající nika pro SM3 bude rozšířena. Rozšíření je nutné konzultovat s výrobcem trafostanice.

Nově bude upravena měřená část trafostanice, do nového rozvaděče SM3 bude osazen čtyřkvadrantový elektroměr včetně svorkovnice, přímač HDO, dále bude doplněn pojistkový odpojovač pro válcové pojistkové vložky 2A, gG a jistič 2A/B pro HDO dle aktuálních přípojevacích podmínek EG.D a.s.

Ze strany PDS dojde k osazení čtyřkvadrantového elektroměru a přijímače HDO do prostoru nové skříně SM3 umístěné v trafostanici.

d13) Ethernet

Jednotlivé střídače budou připojeny na síť ethernet. V půdním prostoru jednotlivých objektech je umístěn datový switch, nad m.č.1.02, 2.02,3.02. Z příslušného datového switchu bude veden datový kabel uložený do pevných PVC trubek vedených po střešní konstrukci a bude ukončen ve střídačích, které jsou umístěny v technických místnostech m.č. 1.13, 2.13, 3.13.

d14) Krytí el. zařízení

Střídač i rozvaděč RFVEx budou umístěny v technické místnosti (m.č. 1.13, 2.13, 3.13). Krytí elektrických přístrojů a zařízení v jednotlivých provozních souborech je stanoveno dle ČSN 33 2000-5-51 ed.3.

d15) Povrchová úprava

Zařízení dodávané musí svými konstrukčními materiály a povrchovou úpravou odolávat vlivům venkovního prostředí.

d16) Uzemnění a doplňující pospojování

Je navrženo v souladu se směrnicí distributora soustavy, výpočet vychází z naměřených nebo známých hodnot měrného odporu půdy v místě TS.

Musí splňovat podmínky ČSN 332000-5-54 ed.3, čl 542.3. Je společné ochranné i pracovní pro stranu NN a hromosvod ve smyslu ČSN 332000-5-54.

Dle ČSN 33 2000-4-41 ed.3 Příloha NB je požadován odpor uzemnění uzlu zdroje do 5 Ω .

Hliníková konstrukce nesoucí fotovoltaické panely bude spojena vodičem CY(A) 16 mm² zž.

Přepěťové prvky v rozvaděči RFVEx jsou připojeny na MET vodičem CY(A) 16 mm².

Obsluha a údržba

Obsluha a údržba zařízení je zajišťována proškolenými pracovníky. Zaškolení pracovníků provede zhotovitel při předávání díla.

d17) Péče o životní prostředí

Instalace systému a jeho používání nemá mít vliv na změnu stávajícího životního prostředí. Při provozu systému nevznikají žádné odpadové nebo zdraví škodlivé látky. Zhotovitel je povinen provést ekologickou likvidaci odpadů vzniklých při provádění stavby.

d18) Vybavení ochrannými a pracovními pomůckami

► Bezpečnostní tabulky z izolační hmoty podle ČSN ISO 3864-1, označení tabulek podle ČSN ISO 3864-1

• NB.3.01.31– Pozor – zpětný proud	1
• NB.3.01.82 – Pozor systém pod napětím	1
• Pozor el. zdroj	1
• Označení upozorňující na výskyt fotovoltaické instalace na budově podle ČSN 33 2000-7-712 ed.2 – obr.712.514.101	1

d19) Závěr

Po provedení instalace budou provedeny funkční zkoušky a vypracovaná výchozí revizní zpráva dle příslušných ČSN v platném znění. Následně ve stanovených lhůtách je nutné provádět předepsané periodické revize a údržbu elektrických zařízení včetně zkoušek.

Z hlediska bezpečnosti práce budou při výstavbě dodržována ustanovení nařízení vlády č. 101/2005 (o podrobnějších požadavcích na pracoviště a pracovní prostředí), zákon č. 262/2006 Sb. (zákoník práce), část pátá – bezpečnost a ochrana zdraví při práci (§ 101 až § 108) a zejména ČSN EN 50110-1 ed.3 z 5/2015 (obsluha a práce na elektrických zařízeních).

Při stavbě musí být dodrženy požadavky příslušných hygienických předpisů, zejména v otázkách hlučnosti, prašnosti, ochrany stávající zeleně, obtěžování okolí hlukem, znečišťování komunikace a podobně. Odpady vzniklé při stavbě budou roztříděny podle druhu a předány specializované firmě k likvidaci. .

Zhotovitel díla musí být odborně způsobilá dodavatelská firma. Je povinností zhotovitele opatřit si všechny potřebné informace tak, aby mohl předložit pevnou cenu a kvalifikovanou nabídku, podle které zhotoví stavbu podle požadavků objednavatele. Zařízení může být uvedeno do trvalého provozu až po provedení výchozí revize. Veškeré změny vzniklé během montáže oproti projektové dokumentaci musí být zaznamenány montážními pracovníky do pracovního výtisku PD a odsouhlaseny projektantem. Součástí dodávky díla musí být dokumentace skutečného provedení.