




AKCE/PROJECT				
ENERGETICKÉ ÚSPORY BUDOVY ZUŠ ROKYCANY				
 <p>EKV PROJECT make it simple</p> <p>EKV Project s.r.o. Papírnická 2809/16 tel.: +420 727 905 706 www.ekvproject.cz</p>		ZPRACOVATEL/DESIGNER  <p>GREENTHERM CAD s.r.o. K PAPIRNĚ 172/26, 312 00 PLZEŇ tel.: +420 377 416 625 www.greenthermcad.com</p>		AUTORIZACE/AUTHORIZATION
MÍSTO STAVBY/LOCATION Jiráskova 181, 337 01 Rokycany		INVESTOR/DEVELOPER Základní umělecká škola Rokycany, Jiráskova 181, 337 01		
REVIZE/REVISION		HIP/CHIEF DESIGN ENGINEER		
ČÍSLO NUMBER	PŘEDMĚT REVIZE SCOPE OF REVISION	DATUM DATE	PODPIS/SIGNATURE	
			ING. VÁCLAV KEBRLE 	
			PROJEKTANT/DESIGNED BY	
			ING. JAN KOPAČKA	
			KONTROLOVAL/CHECKED BY	
			ING. PAVEL KOPAČKA	
STUPĚŇ PD/DESIGN STAGE DOKUMENTACE PRO PROVÁDĚNÍ STAVBY		OBSAH/TITLE		
ČÁST/PART Technika prostředí staveb (TPS)		LPS + Uzemnění		
DÍLČÍ ČÁST/PARTIAL SECTION BLESKOSVOD		DATUM/DATE 8/2025	MÉRITKO/SCALE -	
OBJEKT/OBJECT BUDOVA "A" a "B"		ČÍSLO AKCE/PROJECT No. OP-25-158	ARCH. ČÍSLO/DRAWING No. 24 2604	
		FORMÁT/PAPER FORMAT A4	POŘ. ČÍSLO/SERIAL No. D.1.2.9	

OBSAH

D.1.2.10.1.	TECHNICKÁ ZPRÁVA.....	1
D.1.2.10.1	IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE	1
D.1.2.10.1.1.	ÚDAJE O STAVBĚ	1
D.1.2.10.1.2.	ÚDAJE O ŽADATELI	1
D.1.2.10.1.3.	ÚDAJE O ZPRACOVATELI DOKUMENTACE.....	1
D.1.2.10.2	SEZNAM POUŽITÝCH NOREM V PLATNÉM ZNĚNÍ	2
D.1.2.10.3	NÁPLŇ ČINNOSTI POVĚŘENÉ ORGANIZACE TIČR	4
D.1.2.10.4	VŠEOBECNÉ ÚDAJE.....	5
D.1.2.10.4.1.	ZÁKLADNÍ ÚDAJE.....	5
D.1.2.10.4.2.	OCHRANY	5
D.1.2.10.4.3.	ENERGETICKÁ BILANCE.....	5
D.1.2.10.5	INFORMACE O VÝROBNĚ.....	6
D.1.2.10.5.1.	ZÁKLADNÍ ÚDAJE O STAVBĚ.....	6
D.1.2.10.6	TECHNICKÉ ŘEŠENÍ.....	7
D.1.2.10.6.1.	SPECIFIKACE TECHNOLOGIE	7
D.1.2.10.6.2.	TECHNICKÝ POPIS	9
D.1.2.10.7	NASTAVENÍ OCHRAN VČETNĚ ROZPADOVÉHO MÍSTA.....	14
D.1.2.10.7.1.	SÍŤOVÁ OCHRANA	14
D.1.2.10.7.2.	CHOVÁNÍ VÝROBNY	14
D.1.2.10.7.3.	FUNKCE P/F	14
D.1.2.10.8	PŘIPOJENÍ VÝROBNY DO SÍTĚ.....	15
D.1.2.10.8.1.	VLIV VÝROBNY NA DS.....	15
D.1.2.10.9	POŽADAVKY NA POSTUP STAVEBNÍCH A MONTÁŽNÍCH PRACÍ	16
D.1.2.10.9.1.	POŽADAVKY NA ZABEZPEČENÍ REALIZACE:.....	16
D.1.2.10.9.2.	POŽADAVKY NA ZABEZPEČENÍ PROVOZU:.....	16
D.1.2.10.9.3.	BEZPEČNOST A OCHRANA ZDRAVÍ PŘI PRÁCI.....	16
D.1.2.10.9.4.	PŘEDÁNÍ STAVBY DO UŽÍVÁNÍ	16
D.1.2.10.9.5.	ZÁVĚREČNÉ USTANOVENÍ.....	16

D.1.2.10.1. TECHNICKÁ ZPRÁVA

D.1.2.10.1 IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE

D.1.2.10.1.1. ÚDAJE O STAVBĚ

NÁZEV STAVBY: Energetické úspory budovy ZUŠ Rokycany
MÍSTO STAVBY: JIRÁSKOVA 181, 337 01 ROKYCANY
NÁZEV OBJEKTU: SO.11. FOTOVOLTAICKÁ ELEKTRÁRNA NA OBJEKTECH
VYHRAZENÁ EL. ZAŘÍZENÍ: 1. třídy (dle §4 NV191/2022 Sb. odst. c) přítomnost více než 200 osob)

D.1.2.10.1.2. ÚDAJE O ŽADATELI

NÁZEV: ZÁKLADNÍ UMĚLECKÁ ŠKOLA ROKYCANY
ASRESA: JIRÁSKOVA 181, 337 01 ROKYCANY
IČ: CZ00075370

ZASTOUPENÁ: GREENTHERM CAD S.R.O.
ADRESA: K PAPÍRNĚ 26, 312 00 PLZEŇ
IČ: 28031008
DIČ: CZ28031008

D.1.2.10.1.3. ÚDAJE O ZPRACOVATELI DOKUMENTACE

ZPRACOVATEL DOKUMENTACE: GREENTHERM CAD s.r.o.
ADRESA: K Papírně 26, 312 00 Plzeň
IČ: 28031008

Zhotovitel dílčí části díla: EKV Project s.r.o.
JMÉNO A PŘÍJMENÍ: Ing. Jan Kopačka
ADRESA: Papírnická 2809/16, 326 00 Plzeň
IČ: 10793615

Odpovědný projektant: EKV Project s.r.o.
ADRESA: Papírnická 2809/16, 326 00 Plzeň
IČ: 10793615
JMÉNO A PŘÍJMENÍ: Ing. Pavel Kopačka
ČKAIT ČÍSLO: 0202558
OBOR: IT00 – Autorizovaný inženýr technologická zařízení staveb

D.1.2.10.2 SEZNAM POUŽITÝCH NOREM V PLATNÉM ZNĚNÍ

Norma:	Název:
Zákon č. 283/2021 Sb.	Stavební zákon (Nový stavební zákon)
Vyhláška č. 146/2024 Sb.	O požadavcích na výstavbu
Vyhláška č. 131/2024 Sb.	O dokumentaci staveb
Zákon č. 406/2000 Sb.	O hospodaření energií
Základní normy a značení	
ČSN 33 0010 ed. 2	Elektrická zařízení - Rozdělení a pojmy
ČSN EN 60038	Jmenovitá napětí CENELEC
ČSN 33 0165 ed. 2	Značení vodičů barvami nebo číslicemi
ČSN 33 0166 ed. 2	Označování žil kabelů a ohebných šňůr
ČSN 33 2130 ed. 3	El. instalace nízkého napětí - Vnitřní el. rozvody
ČSN 33 2180	Připojování elektrických přístrojů a spotřebičů
ČSN 33 0340	Ochranné kryty el. zařízení a předmětů
ČSN 33 0360 ed. 2	Místa připojení ochranných vodičů
ČSN 33 1310 ed. 2	Bezpečnostní požadavky na el. instalace pro laiky
ČSN 33 1500	Revize elektrických zařízení
Soubor ČSN 33 2000 (El. instalace nn)	
ČSN 33 2000-1 ed. 2	Část 1: Základní hlediska, definice
ČSN 33 2000-4-41 ed. 3	Část 4-41: Ochrana před úrazem el. proudem
ČSN 33 2000-4-42 ed. 2	Část 4-42: Ochrana před účinky tepla
ČSN 33 2000-4-43 ed. 2	Část 4-43: Ochrana před nadproudy
ČSN 33 2000-4-443 ed. 3	Část 4-443: Ochrana proti atmosférickým/spínacím přepětím
ČSN 33 2000-4-46 ed. 3	Část 4-46: Odpojování a spínání
ČSN 33 2000-5-51 ed. 3	Část 5-51: Výběr a stavba - Všeobecné předpisy
ČSN 33 2000-5-52 ed. 2	Část 5-52: Výběr a stavba - Elektrická vedení
ČSN 33 2000-5-534 ed. 2	Část 5-534: Výběr a stavba - Přepětiová ochranná zařízení
ČSN 33 2000-5-537 ed. 2	Část 5-537: Přístroje pro odpojování a spínání
ČSN 33 2000-5-54 ed. 3	Část 5-54: Uzemnění a ochranné vodiče

ČSN 33 2000-5-559 ed. 2	Část 5-559: Svítidla a světelná instalace
ČSN 33 2000-5-56 ed. 3	Část 5-56: Zařízení pro bezpečnostní účely
ČSN 33 2000-6 ed. 2	Část 6: Revize
ČSN 33 2000-7-712 ed. 2	Část 7-712: Fotovoltaické (PV) systémy
Ochrana před bleskem (LPS)	
ČSN EN 62305-1 ed. 2	Ochrana před bleskem - Obecné principy
ČSN EN 62305-2 ed. 2	Ochrana před bleskem - Řízení rizika
ČSN EN 62305-3 ed. 2	Ochrana před bleskem - Hmotné škody a ohrožení života
ČSN EN 62305-4 ed. 2	Ochrana před bleskem - El. a elektronické systémy
ČSN EN 62561-1 až 5	Součásti systému ochrany před bleskem (LPSC)
Ostatní a bezpečnost	
ČSN 34 1610	El. silnoproudý rozvod v průmyslových provozovnách
ČSN EN 60529	Stupně ochrany krytem (krytí - IP kód)
ČSN EN 61140 ed. 3	Ochrana před úrazem el. proudem - Společná hlediska
ČSN EN 12464-1 ed. 2	Osvětlení vnitřních pracovních prostorů
ČSN EN 50110-1 ed. 3	Obsluha a práce na elektrických zařízeních
ČSN 73 0810	Požární bezpečnost staveb – Společná ustanovení
ČSN 73 0848	Požární bezpečnost staveb – Kabelové rozvody
ČSN P 73 0847	Požární bezpečnost staveb – Fotovoltaické systémy
Zákon č. 283/2021 Sb.	Stavební zákon (Nový stavební zákon)

D.1.2.10.3 NÁPLŇ ČINNOSTI POVĚŘENÉ ORGANIZACE TIČR

v platném znění § 6 Zákona č. 250/2021 Sb.

- b) provádí u vyhrazených technických zařízení I. třídy prohlídky a zkoušky nebo se na těchto zařízeních zúčastňuje zkoušek, na základě, kterých vydává **osvědčení**, zda vyhrazená technická zařízení splňují požadavky právních a ostatních předpisů k zajištění bezpečnosti a ochrany zdraví při práci, a potvrzuje úspěšné výsledky zkoušek.

Poznámka TIČR:

v tomto bodu b) je podle nové legislativy vydáváno osvědčení (podle zákona č. 174/68 Sb. to bylo odborné závazné stanovisko). Tento požadavek je na rozdíl od předcházejícího bodu **legislativní povinností**, nedílná součást předávacích dokumentů.

Montážní organizace, která po dokončení montáže VTEZ TŘÍDY I., je povinna se řídit § 6 a § 7 nařízení vlády č. 190/2022 Sb., tj.

- **Žádost** – Žadatel o vydání osvědčení zařízení I. třídy v tomto případě uplatní svůj požadavek formou žádosti, která je zveřejněna na www.ticr.eu – ŽÁDOSTI A FORMULÁŘE – Žádost o provedení prohlídky, řízení a vyhodnocení zkoušky elektrická.
- Po zpracování žádosti (přidělení čísla jednacího, spisového ...) je žádost předána konkrétnímu inspektorovi, který předběžně určí cenu podle § 13 a 14 zákona, dohodne s žadatelem podrobnosti o rozsahu inspekční činnosti, místního šetření, zajištění potřebných dokladů k dokončené montáži (revize, dokumentace, vnější vlivy, oprávnění dodavatelské firmy, certifikáty.....), provedení kontrolních měření a další úkony, které z rozsahu posuzování vyplývají. Na závěr zpracuje Osvědčení ve smyslu §6 odst. 1 písmeno b) zákona 250/2021 Sb.
- Jestliže šetření vyhrazeného elektrického zařízení nebylo úspěšné, je po odstranění zjištěných závad možné celý proces opakovat.

Poznámka TIČR:

Podle starého zákona č. 174/1968 Sb. bylo pro třídu jedna vydáváno Odborné závazné stanovisko, podle současného zákona č. 250/2021 Sb. je vydáváno **osvědčení**!

Pokud je součástí posuzovaného zařízení i zařízení, které svým účelem patří do jiného oboru, a pokud tato zařízení mohou mít vliv na průběh nebo bezpečnost zkoušky, je činnost prováděna v součinnosti s dalšími pracovníky TIČR příslušného oboru (zařízení plynová, tlaková, zdvihací), včetně případné součinnosti s jednotlivými vedoucími příslušného oboru. Zde je nutno rovněž uplatnit žádost na stránkách TIČR pro jiný obor.

D.1.2.10.4 VŠEOBECNÉ ÚDAJE

D.1.2.10.4.1. ZÁKLADNÍ ÚDAJE

PROVOZOVATEL: ZÁKLADNÍ UMĚLECKÁ ŠKOLA ROKYCANY

NAPĚŤOVÁ SOUSTAVA: dle ČSN EN 60038:2012
NN 400/230 V AC, 50 Hz
2 DC – 1000 V

ÚBYTKY NAPĚTÍ: nepřesáhnou dovolené hodnoty předepsané
ČSN EN 50160ed.3:2011

PROUDOVÁ SOUSTAVA: dle PNE 33 0000-1 ed.6:2017
NN 3+PEN AC, 50 Hz, TN-C-S

D.1.2.10.4.2. OCHRANY

OCHRANA PŘED NEBEZPEČNÝM DOTYKEM:

živých částí v části DC:	v souladu s ČSN EN 61140 ed.3 a ČSN 33 2000-4-41 ed.3
živých částí do 1000 V AC:	v souladu s ČSN EN 61140 ed.3 a ČSN 33 2000-4-41 ed.3
neživých částí do 1000 V AC:	v souladu s ČSN 33 2000-4-41 ed.3

OCHRANA ZA NORMÁLNÍCH PODMÍNEK:

AC/DC:	izolací, polohou, krytím
--------	--------------------------

OCHRANA PŘI PORUŠE:

AC:	automatickým odpojením od zdroje v síti TN-C-S
-----	--

OCHRANA DOPLNĚNÁ:

AC/DC:	pospojováním (uvedením na stejný potenciál)
--------	---

D.1.2.10.4.3. ENERGETICKÁ BILANCE

Instalace nové výroby el. energie – fotovoltaické elektrárny (FVE) o výkonu **9,00 kWp** s bateriovým úložištěm o kapacitě **11,60 kWh** o výkonu **10kW**.

D.1.2.10.5 INFORMACE O VÝROBNĚ**D.1.2.10.5.1. ZÁKLADNÍ ÚDAJE O STAVBĚ**

ČÍSLO SMLOUVY O PŘIPOJENÍ: XX

TPP: XX

DRUH VÝROBNY: Fotovoltaická na objektu**ZPŮSOB PROVOZU VÝROBNY:** dle § 28 energetického zákona**OSTROVNÍ PROVOZ:** NE**EAN PRO DATA SPOTŘEBY:** XX**EAN PRO DATA VÝROBY:** XX**PARAMETRY VÝROBNY:** Fotočlánekový se střídačem

Povolený instalovaný výkon (kWp): XX

Skutečný instalovaný výkon (kWp): 9,0

Povolený rezervovaný výkon (kW): **XX****STUPNĚ OMEZOVÁNÍ ČINNÉHO VÝKONU:** Pomocí HDO 0-100 %

*bude doplněno na základě SOP, která momentálně není dostupná.

D.1.2.10.6 TECHNICKÉ ŘEŠENÍ

D.1.2.10.6.1. SPECIFIKACE TECHNOLOGIE

- Instalovaný výkon: 9,000 kWp
- Počet FV modulů: 18 Ks
- Počet optimizérů: 18Ks
- Výkon invertorů FVE: 10 kW
- Výkon invertorů BESS: 10 kW
- Počet invertorů: 2 Ks
- Kapacita baterií: 11,6 kWh
- Počet baterií: 2 Ks

D.1.2.10.6.1.1 Fotovoltaické panely:

TYP ČLÁNKŮ:	N-type
CELKOVÝ POČET FV MODULŮ:	18
ROZMĚR FV MODULU (mm):	1954x1134x30
MAX. VÝKON FV MODULU [Wp]:	500
ÚČINNOST MODULU (%):	Min. 22%
NAPĚTÍ NAPRAZDNO VOC [V]:	Max. 45,02
NORMA:	IEC 61215, IEC 61730
VYBAVENÍ OPTIMIZÉRY:	ANO

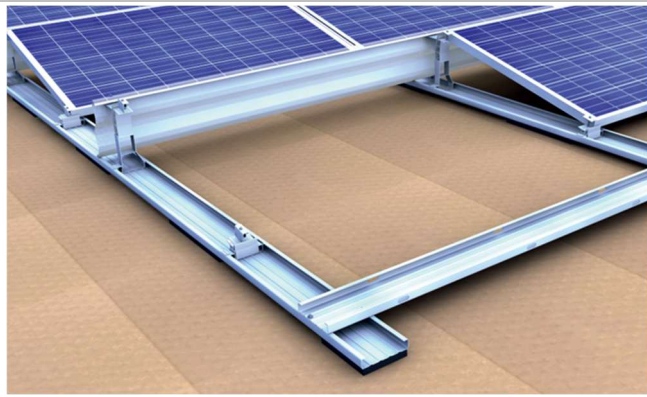
D.1.2.10.6.1.2 Střídače napětí:

TYP:	Hybridní střídač BESS (INV2)
NAPĚŤOVÁ SOUSTAVA STŘÍDAČE:	400V 3L/N/PE
CELKOVÝ POČET STŘÍDAČŮ:	1
NOMINÁLNÍ VÝSTUPNÍ VÝKON [W]:	10 000
KOMUNIKAČNÍ ROZHRANÍ:	ModbusTCP/IP (PLC)
OVLÁDÁNÍ/REGULACE:	Regulace výkonu FVE pomocí HDO 0-100%

TYP:	GRID střídač FVE (INV1)
NAPĚŤOVÁ SOUSTAVA STŘÍDAČE:	400V 3L/N/PE
CELKOVÝ POČET STŘÍDAČŮ:	1
NOMINÁLNÍ VÝSTUPNÍ VÝKON [W]:	10 000
KOMUNIKAČNÍ ROZHRANÍ:	ModbusTCP/IP (PLC)
OVLÁDÁNÍ/REGULACE:	Regulace výkonu FVE pomocí HDO 0-100%

D.1.2.10.6.1.3 Typová specifikace nosné konstrukce FVS rovná střecha:

TYP:	Montážní systém pro ploché střechy. Optimální úhel náklonu 10° zajišťuje dobrou efektivitu a samočištění s minimálním balastním zatížením. Vysoká stabilita a flexibilita díky individuálně volitelnému odstupu řad. C profil lze využít také jako kabelový kanál.
POČET:	18 Ks
ORIENTACE:	Jih

SKLON:	10°
PŘÍTÍŽENÍ BALAST:	Bude dodáno dodavatelem konstrukce.
PŘÍSLUŠENSTVÍ:	Základní profil s volitelným krytem, který slouží jako kabelový kanál, spojky a dilatační žlaby, patky pod moduly, nosiče modulů, větrné deflektory, spojovací materiál.
PŘÍKLAD:	

D.1.2.10.6.1.4 Typová specifikace bateriového úložiště:

POČET:	1 Ks
TYP:	LiFePO4 technologie (HV)
KAPACITA [kWh]:	11,6
ZÁRUKA:	Záruka s max. poklesem na 60% nominální kapacity po 10ti letech provozu, nebo dosažení min. 2 400násobku nominální energie (Energy Throughput).
NORMA:	63056:2020, IEC 62619:2017 nebo IEC 62620:2014

D.1.2.10.6.1.5 Rozvaděče R-FVE-AC1:

OZNAČENÍ:	R-FVE-AC1
POČET:	1
KRYTÍ:	IP43
NAPĚŤOVÁ SOUSTAVA:	3 NPE AC 50 Hz, 230/400 V, TN-C-S

Rozvaděč R-FVE-AC1 slouží k připojení invertorů (střídače) do hlavního rozvaděče, který je umístěn v bezprostřední blízkosti.

Hlavní výbava rozvaděče R-FVE-AC1:

- Hlavní vypínač FVE QM1
- Hlavní jistič FVE invertor FA1 a R-FVE-AC2 FA2
- Svodič přepětí T1+T2 12,5KA AC, osazen a připojen na hlavní ochrannou přípojnici (HOP)
- Stykače KM1 a KM2 pro hlavní rozpadové místo a pro HDO řízení
- U/f Guard – Napěťová a frekvenční ochrana pro bezpečné připojení k DS
- Řídicí jednotka

Funkční prvky:

- Rozpadové místo FVE: Uvnitř rozvaděče R-FVE-AC1, zabezpečeno stykačem KM1.
- Regulace: Bude zajištěna pomocí HDO (0-100%) a ŘJ střídače ve spolupráci se 4Q smart-meterem.

4Q Smart-meter:

- Umístěn v RH, propojen pomocí kabelu JYSTY se střídačem.

Bezpečnostní označení:

- Rozvaděče budou označené nálepkami „Pozor elektrický zdroj!“ a „Pozor zpětný proud!“.

D.1.2.10.6.1.6 Rozvaděče R-FVE-AC2:

OZNAČENÍ:	R-FVE-AC2
POČET:	1
KRYTÍ:	IP43
NAPĚŤOVÁ SOUSTAVA:	3 NPE AC 50 Hz, 230/400 V, TN-C-S

Rozvaděč R-FVE-AC2 slouží k odjištění připojení gridového invertoru na střeše objektu INV1.

Hlavní výbava rozvaděče R-FVE-AC2:

- Hlavní vypínač FVE QM1
- Hlavní jistič inverter FVE FA1
- Svodič přepětí T1+T2 12,5KA AC, osazen a připojen na hlavní ochrannou přípojnicí (HOP)
- Řídicí jednotka pro optimizéry, která zajišťuje bezpečné napětí v případě ztráty napětí sítě
- Internetová Switch

D.1.2.10.6.1.7 Rozvaděče DC:

OZNAČENÍ:	R-FVE-DC
POČET:	1
KRYTÍ:	IP43
NAPĚŤOVÁ SOUSTAVA:	2 DC 1000 V

DC rozvaděč R-FVE-DC slouží k propojení jednotlivých stringů se střídačem INV1.

Hlavní výbava rozvaděče:

- Svodiče typu T1+T2, DC 1000 V: Osazeny pro každý string a jsou propojené s hlavní ochrannou přípojnicí (HOP) pomocí vodičů CYA 16 mm².
- Dvoupólové pojistkové odpojovače: Na vstupu každého stringu budou osazeny dvoupólové pojistkové odpojovače DC 1000 V s pojistkovou vložkou 16A gPv.

Bezpečnostní označení:

- Rozvaděč bude označen nálepkami „Pozor elektrický zdroj!“ a „Pozor zpětný proud!“.

D.1.2.10.6.1.8 SPD jednotky:

Nebudou instalovány, vzdálenost ke střídači do 10m

SPD jednotky slouží k přepětové ochraně pro DC trasy delší než 10 m.

D.1.2.10.6.2. TECHNICKÝ POPIS

Na střeše objektu Základní umělecké školy Rokycany bude instalována fotovoltaická elektrárna o celkovém instalovaném výkonu 9,0 kWp. Elektrárna bude tvořena 18 ks fotovoltaických panelů o jmenovitém výkonu 500 Wp. Každý panel bude vybaven výkonovým optimizérem, který bude sloužit k optimalizaci výroby při částečném zastínění a současně jako bezpečnostní prvek systému.

Fotovoltaické panely budou instalovány na ploché střeše pomocí konstrukčního systému se sklonem 10°, provedeného jako balastní řešení bez zásahu do střešního pláště. Nosná konstrukce bude výškově vypodložena tak, aby byl vyrovnán spád střechy. Orientace panelů bude jižním směrem. Rozmístění panelů vychází ze statického posouzení a je patrné z výkresové dokumentace.

Veškeré DC kabelové rozvody na střeše objektu budou vedeny v plných ocelových kabelových žlabech, případně v UV-odolných chráničkách, mechanicky zajištěných ke konstrukci UV-stabilními upevňovacími prvky. Na střeše objektu bude instalován síťový (gridový) střídač o jmenovitém výkonu 10 kW, který bude připojen do rozvaděče R-FVE-AC2. Tento rozvaděč bude sloužit k jištění přívodního vedení a samotného střídače a zároveň zde bude umístěna řídicí jednotka výkonových optimizérů.

Součástí systému bude bateriové úložiště o kapacitě 11,6 kWh, realizované v AC-couplingovém zapojení. Bateriové úložiště bude instalováno samostatně v místnosti rozvodny A1.02.B, společně s vlastním bateriovým

střídačem. Ve stejné místnosti bude umístěn hlavní rozvaděč R-FVE-AC1, ve kterém bude realizováno rozpadové místo celé technologie fotovoltaické elektrárny a bateriového úložiště.

Napájecí kabelové vedení mezi rozvaděči R-FVE-AC1 a R-FVE-AC2 bude provedeno kabelem CYKY-J 5x10 mm². Přívodní kabelové vedení na střechu objektu a místní hlavní pospojování (HOP) nejsou předmětem této dokumentace a budou řešeny v rámci projektové dokumentace silnoproudé elektroinstalace objektu.

Pro účely měření a řízení toků elektrické energie bude v hlavním rozvaděči objektu instalován čtyřkvadrantní (4Q) elektroměr s nepřímým měřením, osazený měřicími transformátory proudu. Elektroměr bude sloužit k měření toků energie mezi objektem, fotovoltaickou elektrárnou, bateriovým úložištěm a distribuční sítí.

Komunikace celého systému fotovoltaické elektrárny, bateriového úložiště a regulace výkonu bude zajištěna prostřednictvím centrální hlavní řídicí jednotky. Do této jednotky budou prostřednictvím komunikační sběrnice ModBus připojeny oba střídače, tj. síťový (gridový) střídač FVE a bateriový střídač systému BESS, stejně jako měřicí prvky.

Hlavní řídicí jednotka bude na základě naměřených dat plynule řídit provoz celého systému, zejména:

- regulaci výkonu fotovoltaické elektrárny,
- řízení nabíjení a vybíjení bateriového úložiště,
- optimalizaci vlastní spotřeby objektu,
- omezení nebo zamezení přetoků elektrické energie do distribuční sítě,
- reakci na povel z nadřazených systémů.

Regulace výkonu fotovoltaické elektrárny bude umožněna rovněž prostřednictvím signálu HDO. HDO přijímač bude umístěn v RE objektu a v případě aktivace signálu provozovatele distribuční soustavy dojde k automatickému omezení nebo odpojení výroby FVE v souladu s platnými podmínkami připojení.

Fotovoltaická elektrárna bude plně integrována do požárně-bezpečnostního řešení stavby (PBR) a napojena na elektrickou požární signalizaci (EPS). V případě vyhlášení požárního poplachu nebo aktivace funkce CENTRAL STOP / TOTAL STOP dojde k automatickému odstavení celé technologie fotovoltaické elektrárny, včetně bateriového úložiště.

Současně bude aktivována funkce rychlého bezpečnostního vypnutí (Rapid Shutdown), která zajistí snížení stejnosměrného napětí na fotovoltaických panelech na bezpečnou úroveň ≤ 1 V DC na jeden panel. Tím bude na střeše objektu zajištěn bezpečný napěťový stav, umožňující bezpečný zásah jednotek HZS v souladu s požárně-bezpečnostním řešením stavby a platnými technickými předpisy.

D.1.2.10.6.2.1 AC a Datová Instalace

KABELOVÉ TRASY

Kabelové trasy v rozvodně objektu budou vedeny v plných kabelových žlabech. Tímto způsobem bude realizováno zejména propojení mezi střídačem INV2 a rozvaděčem R-FVE-AC1. Stejný způsob vedení kabelových tras bude použit také na střeše objektu, kde budou AC kabely uloženy v plných kabelových žlabech s odpovídající mechanickou ochranou.

Hlavní propojovací kabelové vedení mezi rozvaděči R-FVE-AC1 a R-FVE-AC2 bude vedeno ve společných kabelových trasách a stoupačkách nové elektroinstalace objektu. Kabelové trasy budou provedeny v souladu s platnou projektovou dokumentací elektroinstalace a budou respektovat všechny příslušné normy a technické předpisy.

Veškerá uvedená kabelová vedení jsou provedena jako AC kabelová vedení. V případě vyvolání požárně-bezpečnostní funkce (aktivace tlačítka požární bezpečnosti / CENTRAL STOP / TOTAL STOP) dojde k odpojení napětí, a kabelové trasy tak budou bez napětí. Jedná se tedy o běžná AC kabelová vedení, která po odstavení technologie nepředstavují zvýšené riziko z hlediska požární bezpečnosti.

Označení	Typ	Průřez	Trasa (m)	Výchozí místo	Cílové místo
WL 001	CYKY-J	5x10 mm ²	xx	R-FVE-AC1	R-FVE-AC2
WL 002	CYKY-J	5x6 mm ²	10	R-FVE-AC1	INV2
WL 003	CYKY-J	5x6 mm ²	5	R-FVE-AC2	INV1
WL 004	CYKY-J	5x16 mm ²	10	R-FVE-AC1	A-RH
WL 005	1-CXKH-R-J	3x1,5 mm ²	10	R-FVE-AC1	FVE STOP 1
WL 006	1-CXKH-R-J	3x1,5 mm ²	xx	R-FVE-AC1	FVE STOP 2 (střecha)
WL 007	CYKY-J	3x1,5 mm ²	10	R-FVE-AC1	A-RH (HDO)
Datové vedení					

WS 001	CAT5e FTP PE		xx	INV1 (střecha)	RJ
WS 002	CAT5e FTP PE		1	INV2 (rozvodna)	RJ
WS 003	JYSTY	2x2x0,8 mm ²	6	R-FVE-AC1 (SM4Q)	RJ
WS 004	JYSTY	2x2x0,8 mm ²	6	A-RH (SM4Q)	RJ
WS 005	CAT5e FTP PE		5	RJ	LAN
WS 006	CAT5e UTP PE		xx	TAP	CCA
WS 007	CAT5e UTP PE		xx	TAP	LAN

PROPOJENÍ S ELEKTROINSTALACÍ

Propojení s elektroinstalací objektu, bude provedeno prostřednictvím rozvaděče A-RH (D1.2.6) a rozvaděče R-FVE-AC1. Střídač umístěn na střeše bude propojen přes rozvaděč R-FVE-AC2 a R-FVE-AC1.

Propojení:

- CYKY-J 5x6:
 - Propojení mezi rozvaděčem R-FVE-AC1 a střídačem INV2.
 - Jištění jističem F1 25A/3/B v rozvaděči R-FVE-AC1.
 - Propojení mezi rozvaděčem R-FVE-AC2 a střídačem INV1.
 - Jištění jističem F1 25A/3/B v rozvaděči R-FVE-AC2.
 - Ve střídačích bude kabel ukončen na svorkovnici dle manuálu od dodavatele střídače.
- CYKY-J 5x16:
 - Propojení mezi A-RH a R-FVE-AC1.
 - Napojení vodiče ze svorek v A-RH.
 - Tento vodič bude ukončen vypínačem QM1 40A/3 v R-FVE-AC1 a v A-RH bude jístě FA-FVE 40A/3/B.

Připojení a instalace budou provedeny v souladu s příslušnými normami a předpisy pro zajištění bezpečnosti a efektivity provozu.

DATOVÉ PROPOJENÍ

Spolu s AC kabelovým vedením na střeše objektu budou vedeny také stíněné datové kabely, sloužící pro komunikaci a řízení technologie fotovoltaické elektrárny. Datové kabely budou využity zejména pro komunikaci mezi střídači, výkonovými optimizéry, měřicími prvky a centrální řídicí jednotkou systému.

Datová kabeláž bude provedena jako stíněná, vedená v souběhu s AC kabelovým vedením v kabelových žlabech nebo chráničkách, s dodržением požadavků na elektromagnetickou kompatibilitu (EMC) a odstupových vzdáleností dle platných technických norem. Stínění datových kabelů bude řádně uzemněno v souladu s projektovou dokumentací.

Datové propojení je součástí systému řízení a regulace FVE a umožňuje plynulé řízení výkonu, monitoring provozních stavů a bezpečnostních funkcí systému.

D.1.2.10.6.2.2 DC Instalace

KABELOVÉ TRASY

FV panely budou navzájem (ve stringu) propojeny vlastními kabely do série. Z krajních FV panelů, z mínus a plus pólu budou solární kabely s konektory MC4 vedeny v plných kabelových žlabech do rozvaděče R-FVE-DC (DC Rozvaděč). Volné kabely budou v UV odolné chráničce připevněny pomocí UV odolných stahovacích pásek ke konstrukci. DC vodiče budou svedeny ze střechy do R-FVE-DC a následně do střídače v plném kabelovém žlabu.

Označení	Typ	Průřez	Trasa (m)	Výchozí místo	Cílové místo
WL 1.1 (+)	H1Z2Z2-K 6 RD	6 mm ²	10	String 1.1	INV MPPT 1.1 (+)
WL 1.1 (-)	H1Z2Z2-K 6 BK	6 mm ²	10	String 1.1	INV MPPT 1.1 (-)
WL 1.2 (+)	H1Z2Z2-K 6 RD	6 mm ²	10	String 1.2	INV MPPT 1.2 (+)
WL 1.2 (-)	H1Z2Z2-K 6 BK	6 mm ²	10	String 1.2	INV MPPT 1.2 (-)

ZAPOJENÍ FV MODULŮ

Při zapojení fotovoltaický modulu musí být dodržena následující tabulka stringování:

String	Počet FV modulů	Výkon stringu	INV MPPT Tracker
String 1	9 ks	4,5 kW	INV1 MPPT 1

String 2	9 ks	4,5 kW	INV1 MPPT 2
Celkem 2 stringů	18 ks	9,0 kW	2 vstupů

D.1.2.10.6.2.3 Provedení uzemnění a pospojování

- Rámy všech panelů se vodičů propojí s hliníkovou konstrukcí a **nepropojí se s hromosvodem**.
- Na AC straně bude rozvaděč vybaven svodičem přepětím.
- Na DC straně bude DC rozvaděč vybaven svodiči pro každý string (svodič propojen s HOP).
- DC trasa delší než 10 metrů bude vybavena na straně FV panelů SPD jednotkou (svodičem přepětí), která bude propojena s HOP.
- Celý systém bude uzemněn s místní HOP přímo, v rámci projektu silnoproudu bude připravena HOP na střeše objektu.
- Tato technická zpráva neřeší projekt hromosvodu!!!.
- Revize hromosvodu musí být vyhotovená po dokončení realizace díla.

Označení	POČET	Typ	Průřez	Trasa (m)	Výchozí místo	Cílové místo
WL 4.1	1x	H07V-K 16 ZŽ	16 mm ²	10	Konstrukce	HOP Střeška
WL 4.2	1x	H07V-K 16 ZŽ	16 mm ²	10	R-FVE-DC	HOP Střeška
WL 4.3	1x	H07V-K 16 ZŽ	16 mm ²	D1.2.6	HOP	HOP Střeška

D.1.2.10.6.2.4 Připojení do DS

FAKTURAČNÍ MĚŘENÍ

- Nové nepřímé měření typu B dle vyhlášky č. 359/2020 Sb. bude instalováno na hladině NN.
- Fakturační elektroměr ČEZ Distribuce, a. s je umístěn ve stávajícím RH (elektroměrovém rozvaděči) a po výměně RH bude vyměněn pracovníky ČEZ Distribuce za nový.
- Měřicí transformátory proudu budou umístěny v novém elektroměrovém rozvaděči.
- Hodnoty MTP: **nejsou součástí této části projektu najdete v D.1.2.6.**
- Parametry spojovacího vedení (délka, průřez a počet vodičů) budou dodrženy dle PPDS:

Vzdálenost mezi MT a EM	Okruh	Průřez	Jmenovitá zátěž MTP	Označení	Barva vodiče
Do 5 m (včetně)	proudový	2,5 mm ² Cu	5 VA	L1S1, L2S1, L3S1 L1S2 L2S2 L3S2	- světlemodrá - hnědá - černá - šedá
	napěťový	2,5 mm ² Cu		L1 L2 L3	- hnědá - černá - šedá
nad 5 m do 20 m (včetně) celá smyčka max. 40 m	proudový	4 mm ² Cu	10 VA	L1S1, L2S1, L3S1 L1S2 L2S2 L3S2	- světlemodrá - hnědá - černá - šedá
	napěťový	2,5 mm ² Cu		L1 L2 L3	- hnědá - černá - šedá

HDO – ŘÍZENÍ ČINNÉHO VÝKONU (POUZE TAM KDE NENÍ ŘJ)

- Přijímač signálu HDO je umístěn v RH (elektroměrovém rozvaděči).
- Přijímač HDO je instalován tak, aby zůstal pod napětím (funkční) i po odpojení výroby z paralelního provozu s distribuční soustavou. Omezování činného výkonu výroby se bude provádět ve všech fázích současně v následujících úrovních 0-100% jmenovitého výkonu výroby. Omezování činného výkonu mezi jednotlivými stupni probíhá bez přechodu na mezistupeň 100 % nebo 0 %.

DISPEČERSKÉ ŘÍZENÍ

Není součástí této výroby, výroba do 100 kWp.

PŘEDÁVACÍ MÍSTO A ROZPADOVÉ MÍSTO

- Předávací místo se nachází v rozpojovací jističí skříní
- Hlavní rozpadové místo (galvanické odpojení) se nachází v R-FVE-AC1, je osazeno stykačem KM1 a označeno ROZPADOVÉ MÍSTO.

OSTROVNÍ PROVOZ

Výrobna NENÍ schopna ostrovního provozu (odpojena od DS).

AKUMULACE – ZAŘÍZENÍ PRO UKLÁDÁNÍ ENERGIE

V rámci výroby je realizováno bateriové úložiště o kapacitě 11,6 kWh.

ZPŮSOB PŘIPOJENÍ K DS

Způsob připojení k DS dle smlouvy o připojení č. xxxx

Hranice vlastnictví:

Vlastnictví PDS: Dle smlouvy o připojení (viz Příloha č.1 Smlouvy o připojení)

Vlastnictví zákazníka: Dle smlouvy o připojení (viz Příloha č.1 Smlouvy o připojení)

D.1.2.10.6.2.5 Požárně bezpečnostní řešení

Kompletní požárně bezpečnostní řešení D.3. je nedílnou součástí projektové dokumentace posuzovaného objektu. Dveře vedoucí do místnosti určené pro instalaci technologie musí být vyměněny za protipožární. Místnost využitá pro instalaci technologie FVE musí být využívána pouze pro tyto účely a pro účely již nainstalovaných technologií.

TOTAL STOP

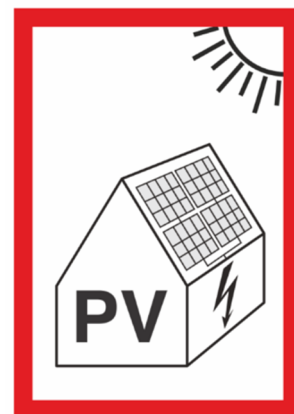
Fotovoltaická elektrárna bude součástí kompletního PBZ není nutná speciální úprava technologie. V případě odpojení napájení **OBJEKTU** dojde automaticky ke snížení napětí panelů na úroveň 1V na modul.

FVE STOP

FVE STOP tlačítko bude umístěné na stěně **VEDLE DVĚŘÍ VEDOUČÍ DO MÍSTNOSTI TECHNOLOGIE** a **VEDLE TECHNOLOGIE NA STŘEŠE**. Tlačítka budou označena FVE STOP.

OZNAČENÍ PROSTORŮ

Za účelem předání informace veliteli zásahu o tom, kde je na objektu instalovaná FVE, budou označení rozvaděčů (případně vstupních bran do areálu, ve které je technologie umístěna) rozšířit o označení piktogramem FVE.



D.1.2.10.6.2.6 Montážní konstrukce pro FVE panely

Instalace konstrukcí bude provedena dle instalačních manuálů od dodavatele konstrukce. Musí být respektován statický posudek, který je součástí dokumentace D.2.

ZATÍŽENÍ KONSTRUKCE S MODULY – ROVNÁ STŘECHA

Parametr	Hodnota	Jednotka
Hmotnost modulu GM	23,5	kg
Hmotnost montážního systému na modul	1,7	kg
Plocha modulu AM	2,22	m ²
Mrtvá hmotnost modulu na m ²	10,57	kg/m ²
Mrtvá hmotnost montážního systému na m ²	0,76	kg/m ²
Celkové zatížení na m ² bez balastu	12	kg/m ²
Max. celkové zatížení na m ² včetně balastu*	30	kg/m ²

* Přesné rozložení balastního zatížení bude dodáno dodavatelem konkrétní konstrukce. Maximální celkové přitížení, včetně balastu, by nemělo přesáhnout uvedenou hodnotu. V případě změny je nutné konzultovat maximální zatížení se statikem.

D.1.2.10.7 NASTAVENÍ OCHRAN VČETNĚ ROZPADOVÉHO MÍSTA

D.1.2.10.7.1. SÍŤOVÁ OCHRANA

Potvrzení o nastavení ochrany bude součástí revizní zprávy.

NASTAVENÍ OCHRAN

Parametr	Maximální vypínací čas (s)	Nastavení pro vypnutí
Nadpětí 3. stupeň	0,1s (okamžitá hodnota)	$U \gg 1,2 \cdot U_n$
Nadpětí 2. stupeň	5 s (okamžitá hodnota)	$U \gg 1,15 \cdot U_n$
Nadpětí 1. stupeň	0 s (okamžitá hodnota)	$U > 1,11 \cdot U_n$
Podpětí 1.stupeň	2,7s (okamžitá hodnota)	$U < 0,7 \cdot U_n$
Podpětí 2.stupeň	0,2s (okamžitá hodnota)	$U < 0,45 \cdot U_n$
Nad frekvence	0,1s	$f > 51,5 \text{ Hz}$
Pod frekvence	0,1s	$f < 47,5 \text{ Hz}$

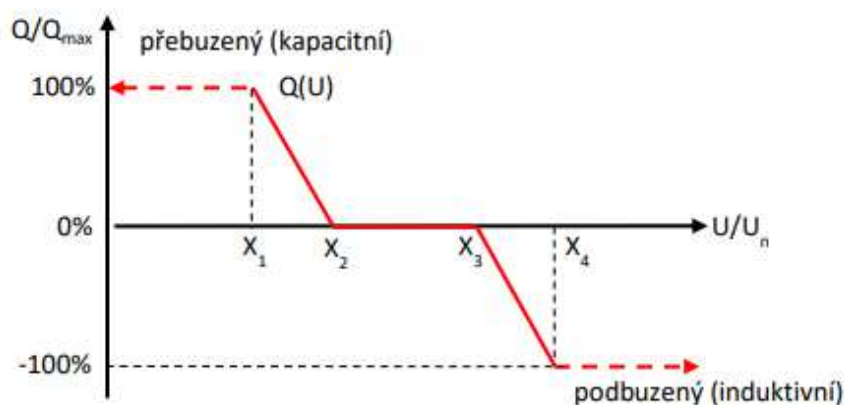
Síťová ochrana (U/F Guard) působí na prvek KM1 bude umístěna v R-FVE-AC, (musí korespondovat s JPS).

D.1.2.10.7.2. CHOVÁNÍ VÝROBNY

Chování výroby zde připojené s vybavením funkcemi LVRT, P(f) dle Přílohy 4 „Pravidla provozování distribuční soustavy“, kapitola „Chování výroben v síti“ (dále P4 PPDS). Tyto funkce budou při uvedení do provozu prokazatelně aktivovány a nastaveny dle Přílohy smlouvy "Chování výroby".

Výrobna je vybavena autonomní **regulací Q(U)** na hladině NN zdroje.

REGULACE Q(U)

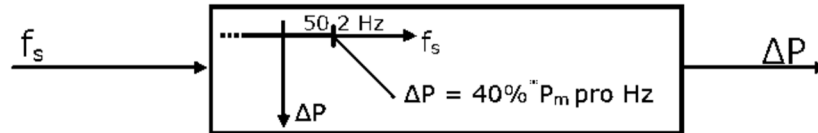


D.1.2.10.7.3. FUNKCE P/F

Funkce P/f: výroba se automaticky neodpojí, je schopná při kmitočtu nad 50,20 Hz snižovat okamžitý činný výkon gradientem 40 % na Hz.

- Pm - okamžitý dostupný výkon
- ΔP - snížení výkonu
- Fs- frekvence sítě
- V rozsahu 47,5 Hz < fs < 50,2 Hz žádné omezení

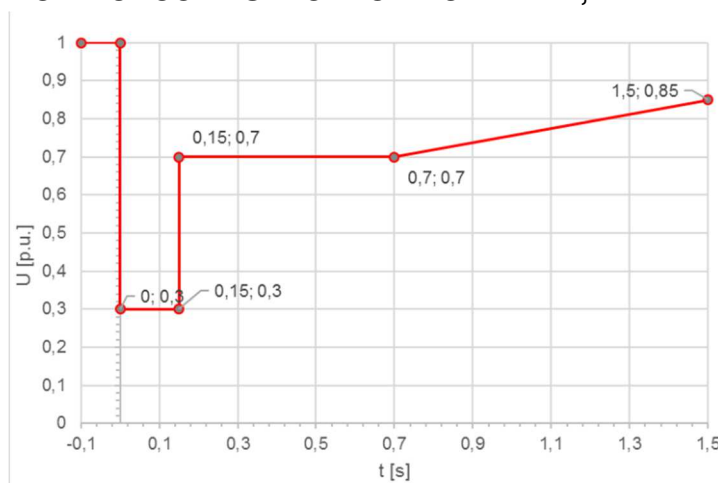
- Při $f_s \leq 47,5$ Hz a $f_s \geq 51,5$ Hz odpojení od sítě



D.1.2.10.7.3.1 Funkce LVRT

t (s)	U (p.j.)
0-0,15	0,03
0,15	0,7
0,15-0,7	0,7
1,5	0,85

SCHOPNOST PŘEKLENUTÍ PORUCHY SYNCHRONNÍCH VM A1, A2 A B1 (DO 1 MW)



D.1.2.10.8 PŘIPOJENÍ VÝROBNY DO SÍTĚ

Automatické připojení je povoleno, pokud příslušný PDS v koordinaci s příslušným provozovatelem přenosové soustavy nestanoví jinak a PDS nezakázal opětovné připojení z důvodu řízení činného výkonu v závislosti na provozních podmínkách (např. vysláním omezovacího signálu 0 %).

Výrobna se připojí zpět k DS po době v intervalu 20 min; při probíhající kontrole mezí napětí a frekvence.

D.1.2.10.8.1. VLIV VÝROBNY NA DS

- Zařízení je v provedení dle Připojovacích podmínek dle Přílohy 4 PPDS.
- Výrobna nezpůsobuje snížení úrovně signálu HDO o více jak o 5 % za předpokladu, že i po tomto snížení bude dodržena minimální přípustná úroveň signálu HDO.
- Funkční zkoušky a měření zpětného vlivu na kvalitu el. energie jsou nezbytně nutnou podmínkou připojení výroby k DS. V případě nesplnění podmínek stanovených PDS, nebude povolen trvalý provoz výroby paralelně se zařízeními DS. V případě, že se měřením prokáže vliv vyšších harmonických, bude doplněn adekvátní filtr. V případě, že se měřením prokáže vliv na provoz zařízení HDO, musí její provozovatel učinit opatření potřebná k jeho odstranění, a to i když je ovlivnění zjištěno v pozdějším čase. Po uvedení výroby elektřiny do provozu předloží její provozovatel PDS výsledky měření impedance výroby na frekvenci HDO, kterým se prokáže její vliv na HDO.
- Aby nedocházelo k ovlivnění signálu HDO, bude provedeno opatření dle přípustných metod dle veřejně dostupné PNE 33 3430-6, čl.4-7.

D.1.2.10.9 POŽADAVKY NA POSTUP STAVEBNÍCH A MONTÁŽNÍCH PRACÍ

D.1.2.10.9.1. POŽADAVKY NA ZABEZPEČENÍ REALIZACE:

Veškeré práce budou prováděny kvalifikovanými pracovníky dodavatele pod odborným dohledem specialisty na montážní práce. Kontrola jakosti a kompletnosti dodávaného díla bude prokázána následujícími doklady a protokoly:

- Revizní zprávy.
- Návod pro obsluhu a údržbu.

D.1.2.10.9.2. POŽADAVKY NA ZABEZPEČENÍ PROVOZU:

Osoby pověřené obsluhou a údržbou elektrického zařízení musí mít odpovídající kvalifikaci dle zákona 250/2021 Sb. Tyto osoby musí prokázat znalost místních provozních a bezpečnostních předpisů, protipožárních opatření, první pomoci při úrazech elektřinou a postupů pro hlášení závad na svěřeném zařízení.

D.1.2.10.9.3. BEZPEČNOST A OCHRANA ZDRAVÍ PŘI PRÁCI

Ochrana před úrazem el. proudem je navržena v souladu s ČSN 33 2000-4-41 ed.3.

Obsluhu přístrojů v rozvaděčích a veškeré údržbářské práce na el. zařízení smí vykonávat pouze pracovníci s příslušnou kvalifikací.

Upozornění:

Při jakékoliv manipulaci, opravě, údržbě apod. se střídačem, je nutné nejdříve vypnout AC stranu a teprve potom DC stranu!

Pro samotné práce musí být vyhotoven plán **BOZP stavebníkem**.

D.1.2.10.9.4. PŘEDÁNÍ STAVBY DO UŽÍVÁNÍ

Výchozí revize bude zahájena po ukončení montážních prací. Tato práce bude provedena osobou s patřičným oprávněním. Předmětem revize bude zjištění, zda všechna namontovaná a zapojená zařízení jsou v souladu s příslušnými předpisy a s dokumentací. Dále bude zkoumána m.j. kvalita spojení, úplnost a správnost označování elektrického zařízení. Výsledkem revize bude „Výchozí revizní zpráva“.

Výchozí revizi provede dodavatel montážních prací podle příslušné ČSN a EN. Další revize (periodické) bude provádět provozovatel ve stanovených lhůtách a po každé opravě vyvolané poruchou, či poškozením elektrického zařízení. V případě zařízení hromosvodu po každé případné úpravě systému LPS.

Individuální zkoušky

Po vydání Zprávy o výchozí revizi a po připojení napájecího napětí mohou ihned začít individuální zkoušky. Po úspěšném vyzkoušení bude objednatelem a dodavatelem podepsán „Protokol o individuálních zkouškách“. Protokol před zkouškami připraví dodavatel a nechá připomínkovat a schválit objednatelem.

Certifikace:

Všechny výrobky, které podléhají povinnému schvalování a certifikaci ve smyslu příslušných zákonů, musí být vybavené příslušnými schvalovacími a certifikačními protokoly zpracovanými autorizovanou zkušebnou. Bez těchto dokumentů nelze provést instalaci těchto výrobků.

D.1.2.10.9.5. ZÁVĚREČNÉ USTANOVENÍ

Všechny montážní práce jsou provedeny dle platných Elektrotechnických předpisů, ČSN a BOZP pravidel.