

Technická specifikace (NÁVRH)

A. Obecné požadavky

Níže uvedené technické podmínky zařízení jsou minimální požadavky, které musí dodávka splňovat. V případě, že účastník nabídne dodávku, které nebude splňovat uvedené technické specifikace, nebo nebude obsahovat všechny níže popsané součásti, bude ze zadávacího řízení vyloučen na základě nesplnění zadávacích podmínek stanovených zadavatelem v zadávacím řízení.

Předmětem plnění Veřejné zakázky „Dodávka FVE, BESS a EMS v areálu ÚV Želivka“ je poskytnutí dodávky, montáže a uvedení do provozu plovoucí fotovoltaické elektrárny (FVE), bateriového úložiště energie (BESS) a řídicího systému, který bude Zadavatel provozovat a dále poskytnutí dalších plnění, které jsou výslovně uvedeny v této Technické specifikaci (dále také jako Systém).

Předmět plnění zahrnuje zejména následující:

- zpracování ověřené projektové dokumentace pro provádění stavby, včetně dokumentace požárně bezpečnostního řešení (PBŘ) schváleného HZS (je-li vyžadováno) nebo jeho aktualizace v případě, že PBŘ v rámci získání stavebního povolení zajistil zadavatel, dokumentace stavby (došlo-li k odchylce od dokumentace pro povolení stavby) a dokumentace skutečného provedení stavby dle požadavků zákona č. 283/2021 Sb. stavební zákon, včetně relevantních posudků a stanovisek dotčených orgánů, v souladu s vyhláškou č. 131/2024 Sb., o dokumentaci staveb, ve znění pozdějších předpisů, vyhláškou č. 146/2024 Sb., o požadavcích na výstavbu, ve znění pozdějších předpisů, a taktéž v souladu s požadavky zákona č. 250/2021 Sb., o bezpečnosti práce v souvislosti s provozem vyhrazených technických zařízení a o změně souvisejících zákonů, ve znění pozdějších předpisů, a také při zohlednění zpřístupněné inspekční zprávy ze dne 3. 2. 2025 a navazující technické zprávy (12/24) zpracování veškerých dalších podkladů potřebných k vydání osvědčení plavebního úřadu ve vztahu k plovoucí FVE jako plavidla ve smyslu zákona č. 114/1995 Sb., o vnitrozemské plavbě, ve znění pozdějších předpisů, a jeho prováděcích právních předpisů, a obstarání takového osvědčení za zadavatele. K elektrickému zařízení bude dodána dokumentace schématu zapojení v otevřeném editovatelném formátu (např. AutoCAD, Word, Excel). Dokumentace pro stavební povolení, resp. povolení záměru a dokumenty vztahující se k vyvedení výkonu budou uchazečům zpřístupněny dle odstavce 4.1 této zadávací dokumentace (Přílohy 3a, 3b a 3c).
- dodávku a montáž navržené požadované plovoucí FVE a BESS „na klíč“ v souladu s požadavky Zadavatele, včetně případné úpravy odběrného místa dle požadavků PDS a uvedení do trvalého provozu dle definice v PPDS (včetně potřebných souvisejících úkonů, tzn. včetně úprav a samotného procesu UPOS a UTP k elektrické síti daného distributora, vyřízení všech potřebných povolení nebo souhlasů u Energetického regulačního úřadu, Ministerstva průmyslu a obchodu ČR ve vztahu k vydání státní autorizace ve smyslu energetického zákona k výrobě elektřiny tvořené FVE a BESS, nebo povolení nebo souhlasů jiného úřadu státní správy nebo samosprávy, včetně přípravy všech nutných dokumentů, bude-li to nezbytné k řádnému užívání díla),
- vypracování podrobného provozního řádu pro nově instalovaná zařízení a zaškolení obsluhy v rozsahu potřebném pro zajištění bezproblémového provozu ze strany zadavatele,

- dodávku EMS/SCADA systému, tzn. komplexního energodispečinku včetně vývoje, provozu a rozvoje po dobu trvání smluvního vztahu, včetně kontroly instalovaných zařízení, včetně spolupráce při operativní přípravě provozu těchto zařízení a jejím následném vyhodnocení a rozúčtování,
- poskytnutí záruky za dosažení kritérií požadovaných dotačním orgánem v rámci výzvy Modernizačního fondu, Výzvy RES+ č. 1/2025 – Fotovoltaické elektrárny do 5 MWp s vlastní spotřebou a spolupráce při vyhodnocování a prokazování těchto kritérií,
- sledování a vyhodnocování dosažených výsledků po dobu trvání smluvního vztahu, zejména spolupráce při vyhodnocování a prokazování požadovaných kritérií pro dotace, dále kritéria ekonomické návratnosti a ekologického přínosu realizovaných opatření včetně podkladů pro bankovní taxonomii (součást EMS/SCADA).

Objednatel požaduje mimo dodávky Systému i služby následné podpory provozu, údržby a rozvoje Systému. Celý systém FVE a BESS musí být schopen dodávky elektrické energie do areálu úpravny vody Želivka, **a to i v režimu ostrovního provozu.**

Veškeré el. zařízení bude koncipováno tak, aby při výpadku napětí a jeho následném obnovení došlo automaticky k obnovení činnosti bez nutnosti další manipulace.

Značení všech návleček v rozvaděčích bude obousměrně směrové (odkud – kam), strojově tištěné, min. velikost písma 2,5 mm. Vždy psané tak, aby se četli z jednoho směru.

Uvnitř rozvaděčů budou popisy vývodů s uvedeným označením přístroje i s označením napájeného zařízení (např. FA2 – M1791, FA2 – zás. 230 V atd.), strojově tištěné, min. velikost písma 3 mm.

Kabelové vedení všech obvodů bude označené na začátku a konci vedení, v kolektorech průběžně cca po 50 m kabelovými štítky (strojově tištěné, min. velikost písma 3,5mm), s označením čísla kabelu, typu, délka a popisu odkud – kam.

Technologické el. zařízení bude popsáno strojově tištěnými popisy, min velikost písma 1,5cm (např. M 1785). Každý zapojený vodič bude obsahovat popis a na konci stavby proběhne zhotovitelem kontrola DSPS a soulad s označením vodičů a kabelů.

Kromě samotných vyjmenovaných činností musí být splněny také minimální technické požadavky na provedení, parametry a komponenty dané „Výzvou RES+ č. 1/2025 – Fotovoltaické elektrárny do 5 MWp s vlastní spotřebou“ Modernizačního fondu (viz příloha č. 9 – Výzva, dále jen „Výzva“). V rámci této výzvy byl Objednatelem zpracován a podán projekt, jemuž (stejně jako Výzvě) musí požadované dodávky vyhovět. Požadované plnění rovněž musí vyhovět požadavkům platné legislativy EU a ČR a být přiměřeným způsobem otevřené vývoji legislativy v ČR.

Součástí dodávky jsou všechny nezbytné práce a činnosti pro komplexní dokončení díla v celém rozsahu zadání. Nabízené technologie musí splňovat normy podle právních předpisů EU a ČR a technické parametry musí odpovídat dotčeným normativům. K technologiím musí být dodány návody k obsluze v českém jazyce a provedeno zaškolení obsluhy v rozsahu potřebném pro zajištění bezproblémového provozu ze strany Zadavatele.

Předmětem veřejné zakázky je rovněž poskytnutí služeb spočívajících v:

- dopravě zboží až na místo plnění, jeho příprava k provozu a kontrola,

- zpracování a předání instrukcí a návodů k obsluze a údržbě zařízení (manuálů) v českém jazyce,
- poskytnutí zaškolení obsluhy v rozsahu min. 3 dny pro min. 10 osob
- poskytnutí školení/konzultací zadavateli v průběhu prvního roku po uvedení předmětu plnění do provozu.

B. Plovoucí fotovoltaická elektrárna

Použity mohou být pouze fotovoltaické (PV) moduly a měniče splňující podmínky poskytovatele dotace dle Výzvy a zároveň následující technické podmínky dle typu komponent. Všechny komponenty se předpokládají jako kompatibilní mezi sebou navzájem. Nabízené komponenty včetně všeho příslušenství musí být zcela nové a nepoužité. Objednateli nelze nabídnout zboží, které je tzv. demo přístrojem nebo je již použité. Níže jsou uvedeny minimální technické parametry, které musí nabídka bezpodmínečně splňovat. Další požadavky (např. kotvení, kabeláž, umístění technologií, rozložení pontonů atp.) jsou předmětem projektové dokumentace dostupné jako příloha č. 3a. V případě rozdílných požadavků uvedených níže a v příloze 3a, jsou rozhodující požadavky uvedené v tomto dokumentu (Příloha č. 4 této zadávací dokumentace).

1) Funkční a technické požadavky

Pořadí	Parametr	Požadavek
B1	Celkový instalovaný výkon FVE dle dokumentace v příloze č. 3a – 3 590,4 kW _p	3 590,4 kW _p ±5 % výkonu
B2	Podpora standardních protokolů (Modbus, SunSpec) pro integraci s EMS	Nutná kompatibilita s centrálním EMS
B3	Podpora řízení ramp-rate	ANO
B4	Možnost řízení výkonu podle strategie EMS	ANO
B5	Schopnost ostrovního provozu	ANO, v kombinaci i s dalšími instalovanými zdroji elektrické energie (BESS, kogenerace, dieselgenerátory)
B6	Řízení a monitoring FVE	FVE nebude pro řízení a monitoring využívat cloudové úložiště výrobce. Implementováno bude samostatné řízení a monitoring s integrací do SCADA/EMS včetně hlášení ticketů od měničů. Tímto nesmí být dotčena funkcionality rozhraní pro dispečerské řízení FVE.

Pořadí	Parametr	Požadavek
B7	Monitoring FVE s prediktivní funkcí	<p>Ve SCADA/EMS bude implementována základní diagnostika dat z FVE, konkrétně vyhodnocování rozdílů mezi jednotlivými stringy s vizualizací odchylek a hlášením v případě odchylky > 5 % od průměrné hodnoty jednotlivých stringů.</p> <p>Součástí výstupů ve SCADA bude také automatický výpočet availability za sledované období dle popisu v F.6.1</p>
B8	Měření DC a AC výkonu, proudů stringů, napětí stringů, proudů a napětí optimizérů, teploty PV modulů/panelů, teploty okolí, ozáření	<p>ANO, integrace se SCADA/EMS včetně alarmů a sběru dat (historická data). Granularita dat – max. 5 min, u dat starších než 3 roky průměrování na hodinová data. Data z optimizérů budou rovněž integrována ve SCADA/EMS včetně vizualizace výkonů optimizérů s jejich fyzickým rozložením (mapa FVE).</p>
B9	Garance provozu v daném prostředí	<p>Jedná se o plovoucí FVE na kalové nádrži. Celé dílo tudíž musí být schopno provozu v daných podmínkách po celou dobu plánované živostnosti (min. 30 let).</p>

2) Fotovoltaické moduly

Pořadí	Parametr	Požadavek
B10	Počet typů PV modulů	Jeden typ modulu od jednoho výrobce
B11	Technologie článku	na bázi monokrystalického c-Si ¹
B12	Konstrukce PV modulu	Sklo-sklo
B13	Účinnost PV modulu	min. 22,6 %
B14	Pozitivní tolerance výkonu	-0/min.+2 %

¹ všechny c-Si technologie kromě BSF

Pořadí	Parametr	Požadavek
B15	Způsob kontaktování článků	min. 9BB/smart-wire/MBB/IBC/ABC/XBC/MWT/shingled
B16	Maximální systémové napětí	min. 1 500 V
B17	Přední krytí PV modulu	Tvrzené sklo opatřené antireflexní vrstvou
B18	Rám	ANO
B19	Koncovky kabelu	MC4 originální
B20	Provozní teplota	min. v rozsahu -40 °C až + 85 °C
B21	Certifikace základní	ANO, dle IEC 61215-1:2021, IEC 61215-1-1:2021 a IEC 61730-1:2016
B22	Certifikace odolnosti proti solné mlze	ANO, dle IEC 61701
B23	Certifikace odolnosti proti čpavku	ANO, dle IEC 62716
B24	Certifikace odolnosti proti PID ²	ANO, dle IEC 62804
B25	Produktová záruka	min. 15letá produktová záruka garantovaná výrobcem, nestanoví-li Smlouva delší záruční dobu
B26	Záruka na výkon	Min. 25letá lineární záruka na výkon s max. poklesem na 84 % původního výkonu garantovaná výrobcem, nestanoví-li Smlouva delší záruční dobu či menší pokles původního výkonu
B27	Certifikát TIER 1 ³	ANO

3) Fotovoltaické měniče

Pořadí	Parametr	Požadavek
B28	Euroúčinnost měničů	min. 98 %

² PID – potential induced degradation

³ TIER 1: Definice dle společnosti Bloomberg New Energy Finance (BNEF): „Výrobci modulů TIER 1 jsou výrobci, kteří v posledních dvou letech poskytli produkty vlastní značky a vlastní výroby na šest různých projektů, které byly financovány bez postihu šesti různými bankami.“

Pořadí	Parametr	Požadavek
B29	Availability ⁴	min. 97 % dle specifikace výrobce
B30	Optimizéry	ANO, 1 optimizér na max. 2 PV moduly
B31	Připojitelný DC výkon	Dimenzování měničů musí respektovat proud a napětí připojovaných stringů s uvažováním bezpečnostních koeficientů proudu a napětí o velikosti 1,15 ⁵
B32	Nominální AC výstupní výkon	Dle stringování s tolerancí ±20 % ⁶
B33	Záruka výrobce či dodavatele na jeho bezodkladnou výměnu či adekvátní náhradu v případě poruchy či poškození.	Min. 10 let
B34	Záruka ve vztahu k optimizérům	záruka výrobce či dodavatele trvajících min. 25 let na jeho bezodkladnou výměnu či adekvátní náhradu v případě poruchy či poškození, nestanoví-li Smlouva delší záruční dobu
B35	Krytí	min. IP 65 měnič, min. IP 68 optimizéry
B36	Integrovaná DC a AC přepětová ochrana	ANO
B37	Vestavěná ochrana proti elektrickým obloukům dle UL1699B nebo IEC 63027:2023	ANO
B38	Garantovaná kompatibilita s instalovanými DC smart optimizéry	ANO
B39	Funkční monitoring na úrovni optimizérů	ANO, v ceně po celou dobu životnosti systému (resp. optimizérů)
B40	Účinnost optimizérů	min. 99,5 %

⁴ V tomto případě se nejedná o definici dle F.6.1 níže, ale o parametr deklarovaný výrobcem nabízených měničů

⁵ Tzn. vstupní proud měničů musí být min. $1,15 \times I_{sc}$ stringů za STC, max. napětí měničů musí být min. U_{oc} x 1,15 stringu za STC.

⁶ Výkon měniče uvedený jako AC nominální výkon je uveden jako předpokládaný údaj. Konkrétní typ měniče, který bude skutečně využit pro systém, musí být schopen provozu s připojením daných modulů v dané konfiguraci (instalovaný výkon), ale AC výkon může být různý podle navrženého dimenzování, max. poměr však musí být 0,8-1,2 P_{inst} .

Pořadí	Parametr	Požadavek
B41	Komunikace se střídačem je zajištěna po DC kabelové sběrnici (PLC - power line communication)	ANO
B42	Výkonový optimizér s MPPT funkcí	ANO
B43	De-rating: Snížení výkonu měniče dle okolní teploty	40° C – min. 100 % jmenovitého výkonu 50° C – min. 80 % jmenovitého výkonu
B44	Minimální rozsah provozních teplot měniče od -40 °C do +60 °C	Minimálně v rozsahu -40 °C až +60 °C

4) Plováky a konstrukce

Pořadí	Parametr	Požadavek
B45	Materiál plováků	HDPE s UV stabilizací min. 25 let
B46	UV odolnost (aging)	Doložení testů od nezávislých laboratoří – simulace dlouhodobého stárnutí materiálu, délka simulace min. 20 let
B47	Záruka na celé pontony (včetně propojů jednotlivých plováků)	Min. 20 let
B48	Spoje plovoucí konstrukce	Spoje plovoucí konstrukce musí být testovány na odolnost vůči cyklickému mechanickému namáhání (fatigue) odpovídajícímu minimálně 20 letům provozu. Zkoušky musí být provedeny nezávislou akreditovanou laboratoří Konstrukce spojů musí umožňovat opakovanou montáž a demontáž bez zhoršení mechanických vlastností spoje.
B49	Bezpečnost a přístup	Konstrukce musí umožňovat bezpečný pohyb (servisní lávky, protiskluzový povrch).
B50	Ochrana kovových částí	Všechny kovové části musí být nerezové nebo antikorozně upravené

Pořadí	Parametr	Požadavek
B51	Biologická odolnost	Všechny části musí být odolné proti řasám a mikroorganismům

C. Bateriové úložiště energie – BESS

Použity mohou být pouze měniče (PCS) a akumulátory splňující podmínky poskytovatele dotace dle Výzvy a zároveň následující technické podmínky dle typu komponent. Všechny komponenty se předpokládají jako kompatibilní mezi sebou navzájem. Nabízené komponenty včetně všeho příslušenství musí být zcela nové a nepoužité. Objednateli nelze nabídnout zboží, které je tzv. demo přístrojem nebo je již použité. Níže jsou uvedeny minimální technické parametry, které musí nabídka bezpodmínečně splňovat. Další požadavky jsou předmětem projektové dokumentace dostupné jako příloha č. 3b a 3c. V případě rozdílných požadavků uvedených níže a v přílohách 3a/3b, jsou rozhodující požadavky uvedené v tomto dokumentu (Příloha č. 4 této zadávací dokumentace).

Pořadí	Parametr	Požadovaná hodnota
C1	Nominální kapacita BESS dle dokumentace v příloze č. 3b – 15 045 kWh	15 045 kWh \pm 5 % kapacity
C2	Kapacita BESS vyhrazená pro zálohu	1/3 SOC
C3	Ostrovní provoz	ANO, celý areál musí být možné napájet z BESS v možném automatickém nebo manuálním režimu přechodu, integrace se SCADA/EMS
C4	Kooperace BESS s FVE	ANO, včetně ostrovního provozu
C5	Kooperace BESS s existující kogenerační jednotkou	ANO, včetně ostrovního provozu
C6	Kooperace BESS s existující dieselgenerátorovou zálohou	ANO, včetně ostrovního provozu, integrace se SCADA/EMS
C7	Funkce Peak shaving	ANO integrace se SCADA/EMS
C8	Funkce Shift load	ANO integrace se SCADA/EMS
C9	Funkce Back-up + grid-forming	ANO, v plném zatížení areálu, integrace se SCADA/EMS
C10	Rychlost přechodu z grid-following do grid-forming režimu od detekce výpadku, doložená laboratorními testy od nezávislé autority	do 100 ms od detekce výpadku

Pořadí	Parametr	Požadovaná hodnota
C11	Stabilizace grid-forming režimu	BESS musí udržet napětí $\pm 2\%$ a frekvenci $\pm 0,1$ Hz během přechodu a po jeho dokončení
C12	Schopnost překlenutí mikrovýpadků sítě	ANO, celého areálu
C13	BESS musí poskytovat online monitoring každého packu a modulu BESS (min. napětí, proud, teplota, SOH, cykly, SOC, DOD).	ANO, integrace se SCADA/EMS včetně alarmů a sběru dat (historická data). Granularita dat – max. 5 min, u dat starších než 3 roky průměrování na hodinová data. Vizualizace dat s jejich fyzickým rozložením (znázornění BESS a jednotlivých bateriových packů). Monitoring nesmí být omezen proprietárním rozhraním výrobce baterií a musí umožnit integraci do dodávaného EMS/SCADA
C14	Platforma musí zobrazovat aktuální SOH každého packu a umožnit sledovat trend degradace v čase	ANO, integrace se SCADA/EMS
C15	Kompletní přístup k datům z BMS a PCS	ANO, přes otevřený protokol (Modbus, SunSpec, OPC UA)
C16	Alarmy na úrovni packu/modulu (např. překročení teploty, nadproud, degradace).	ANO, integrace se SCADA/EMS
C17	Záruka na kapacitu	min. 10 let nebo 6000 cyklů při 80 % kapacity
C18	Produktová záruka	ANO, min. 5 let
C19	Chlazení	Liquid cooling
C20	Komunikační rozhraní	Min. Ethernet
C21	Komunikační protokol	MODBUS TCP
C22	Certifikace dle IEC 62619	ANO
C23	Certifikace dle UL 1973	ANO
C24	Certifikace dle UL 9540	NE
C25	Full test report dle metodiky UL 9540A	ANO, se závěrem, že nedochází k šíření požáru do sousedního racku ⁷

⁷ obvykle uváděno jako „Target unit ignition – No“

Pořadí	Parametr	Požadovaná hodnota
C26	Certifikace dle VDE-AR-E 2510-50	NE
C27	Hazard Mitigation Analysis (HMA)	ANO
C28	Integrovaný systém detekce plynů a hašení (NFPA 855 Ready)	NE
C29	Konfigurace (dle přílohy č. 3b)	3x kontejner s bateriemi <ul style="list-style-type: none"> • Každý kontejner vlastní PCS • Každý kontejner vlastní transformátor
C30	Bankability - BloombergNEF Tier 1 pro BESS	ANO

D. Technické parametry – SCADA/EMS

Pořadí	Parametr	Požadovaná hodnota
D1	Platforma poskytuje reálnou vizualizaci všech zdrojů: FVE, BESS, kogenerace, dieselové zálohy, zásobování teplem, senzory. Dashboardy, alarmy, historická data, reporting.	ANO
D2	Celý dodávaný systém musí být v základním nastavení uzavřený, tzn. bez přístupu k internetu	ANO
D3	Automatické nabíjení/vybíjení BESS podle strategií EMS: peak-shaving, load shifting, vlastní spotřeba, predikce výroby/spotřeby.	ANO
D4	Platforma umožňuje ostrovní provoz: BESS, FVE a kogenerace zajišťují nezávislý provoz při výpadku sítě, v případě delšího výpadku přechod na dieselgenerátory. Možnost držet cca 1/3 kapacity BESS non-stop jako rezervu pro kritickou zátěž.	ANO
D5	Integrace stávající kogenerace a MVE, respektování technických limitů a priorit, automatické i manuální spouštění.	ANO
D6	Integrace teplotních, tlakových, průtokových a dalších senzorů z areálu do vizualizace a logiky řízení.	ANO

Pořadí	Parametr	Požadovaná hodnota
D7	Integrace existujících i možnost budoucí integrace měřičů dalších veličin (např. elektroměry, powermetry, teploměry atp.)	ANO
D8	Modulární systém, možnost přidat nové zdroje/lokality (zejména dieselgenerátory), bezpečné aktualizace softwaru/firmware, API pro integraci	ANO
D9	Integrace všech stávajících SCADA systémů do nabízeného nového (zejména KGJ)	ANO
D10	Web/desktop UI, mobilní přístup, historické reporty, KPI, export dat	ANO
D11	Redundance kritických částí, hybridní provoz (lokální úložiště + místní cloud), reakční doba <1 s pro kritické akce	ANO
D12	Role-based access, audit log, šifrovaná komunikace, notifikace při poruchách	ANO
D13	Preventivní údržba, reaktivní servis	ANO, kritické poruchy max. 24 h, náhradní díly do 48 h, monitoring a reporty výkonu, dostupnost systému >99 %, podpora ostrovního provozu, vzdálená diagnostika a aktualizace (přístup na základě žádosti servisního okna, kdy tento vzdálený přístup bude umožněn)
D14	Licence SCADA/EMS na vlastních serverech dodaných také v rámci plnění této veřejné zakázky	ANO
D15	Otevřená platforma	ANO, vlastními silami lze v případě potřeby doprogramovat nové součásti a funkcionality
D16	Uchování dat	Uchování dat na úložištích v infrastruktuře Zadavatele (existující datová úložiště)
D17	Možnost budoucí integrace pro potřeby agregátorů flexibility/poskytování SVR/obchodování s energií	ANO
D18	Automatizované výkaznictví, např. OTE, ERÚ, ČEPS	ANO

E. Kybernetická bezpečnost

Pořadí	Parametr	Požadovaná hodnota
E1	Systém musí být plně funkční v lokálním režimu (offline) bez nutnosti připojení ke cloudu výrobce. Veškerá data a řízení musí probíhat lokálně přes definované rozhraní (např. Modbus RTU/TCP)	ANO
E2	Integrovaný systém (FVE, BESS, SCADA) musí jako celek splňovat požadavky na bezpečnostní úroveň SL2 (Security Level 2) dle IEC 62443-3-3	ANO
E3	Řídicí systém musí umožňovat logickou i fyzickou segmentaci sítě (VLAN). Komunikace mezi BESS, FVE a SCADA musí probíhat výhradně přes definované porty a protokoly (White-listing)	ANO
E4	Komunikační brána (Data Logger) s podporou funkce Local-Only Mode. Veškerá diagnostická data odesílaná do cloudu výrobce musí být šifrována (min. TLS 1.2) a uživatel musí mít možnost toto odesílání selektivně vypnout bez omezení lokálního řízení přes SCADA/EMS	ANO
E5	Podpora integrace SCADA/EMS s podnikovými adresářovými službami (např. LDAP/Active Directory)	ANO
E6	SCADA/EMS s možností vynucení vícefaktorového ověřování (MFA) pro vzdálený přístup	ANO
E7	Hardening Guide (příručka pro zabezpečení), která popisuje provedená nastavení (vypnutí nepoužívaných služeb, změna výchozích hesel, nastavení firewallu)	ANO, při předání díla
E8	Provedení penetračního testu v souladu se ZKB č. 264/2025 Sb. resp. prováděcího vyhláškou č. 409/2025 Sb.	ANO, při předání díla

Pořadí	Parametr	Požadovaná hodnota
E9	Existence procesu správy zranitelností (VDP) pro všechny klíčové aktivní prvky systému (střídače FVE, řídicí jednotky BESS, komunikační brány a SCADA/EMS). Výrobci těchto prvků musí mít zaveden prokazatelný proces pro příjem hlášení o bezpečnostních slabínách a garantovat vydávání bezpečnostních záplat (Security Patches) po dobu minimálně 10 let. ⁸	ANO, nejpozději při předání díla
E10	Souhrnný seznam softwarových komponent (Aggregated SBOM) v otevřeném formátu (např. CycloneDX). Tento seznam musí pokrývat: <ul style="list-style-type: none"> • firmware střídačů FVE a bateriového úložiště (BMS, PCS) • operační systém a aplikace v řídicím SCADA/EMS • veškeré použité knihovny třetích stran a open-source komponenty. 	ANO, při předání díla

F. Technické parametry – servis

Servis a údržba díla budou prováděny v několika úrovních:

- průběžně
- min. 4 x do roka (čtvrtletní intervaly)
- min. 2 x ročně (jaro a podzim).

Při provedení úkonů nesmí být ohrožena funkčnost celého systému (tzn. např. při výměně komponent nesmí mít výměna za následek např. propojení se SCADA/EMS).

F.1 Průběžně prováděný servis a údržba

- 1) Sledování funkčnosti střídačů
Nepřetržitý sběr dat od střídačů, směrem do SCADA/EMS.
- 2) Sledování funkčnosti datového připojení
Nepřetržitý sběr informací o dostupnosti primárního a sekundárního datového připojení lokální sítě.
- 3) Sledování funkčnosti monitoringu výroby elektrické energie
Nepřetržitý sběr dat o výrobě FVE, tocích energie z/do BESS, požadavcích nadřazené DS atp. směrem do SCADA/EMS.
- 4) Sběr dat, události
Třídění, ukládání, vyhodnocování a prezentace přenesených dat ze střídačů, bateriových packů, článků, slaboproudých technologií, dostupnosti datového připojení a monitoringu výroby, vč. reportingu chybových záznamů (střídače, optimalizéry, PCS, batriové packy, BMS, teplotní senzory...). Při událostech je vždy nutná komunikace s investorem o vzniklých událostech, odchylek apod. Vedení evidence všech servisních zásahů.

⁸ Zadavatel si vyhrazuje právo provádět skenování aktiv v síti, skenování zranitelností a penetrační testování.

5) Reporting

Tvorba a předání měsíčního reportu zaznamenávajícího údaje o výrobě, provozu BESS, porovnání výroby s předpokládanou výrobou, záznamy o závadách, opravách a údržbě celého systému. Tvorba podkladů pro fakturaci odběrateli elektrické energie a výkaznictví vůči OTE a energetickým společnostem a v době udržitelnosti dotace taktéž vůči Státnímu fondu životního prostředí

F.2 Čtvrtletní kontrola

1) Základní činnosti

- Náhodná vizuální kontrola modulů
- Vizuální kontrola spojů ve vybraných sektorech
- Kontrola monitoringu
- Pravidelná údržba FVE, BESS, související infrastruktury a příslušenství
- Pravidelná vizuální kontrola všech zařízení FVE a BESS - pravidelná vizuální kontrola jednotlivých zařízení FVE a BESS (konstrukce, kabeláž, moduly, střídače, rozvodné skříně, skříně pro přenos dat) na mechanické poškození, povětrnostní vlivy a povětrnostní podmínky, jejich funkčnost splňuje provozní a bezpečnostní kritéria

2) Zdraví a bezpečnost

- Požární prevence a pohotovost (první pomoc, hasicí přístroje, nouzová tlačítka)
- Skladování materiálů (včetně nebezpečných)
- Odpadové hospodářství (kontrola místního skladu, chemikálie, správné skladování)
- Úklid (čištění tras, vypustí na vodu...)
- Osobní ochranné prostředky (OOP)
- Elektrické nářadí a zařízení
- Ostatní vybavení, stroje a zařízení
- Návody, dokumentace (dostupnost a soulad)

F.3 Pololetní kontrola – jaro

1) Monitoring, data, komunikace, měření a regulace

- Kontrola funkčnosti monitoringu, měřicích a ovládacích prvků a elektronického zabezpečovacího systému
- Čištění senzoru ozáření (osvitové čidlo), popřípadě teploty, kontrola teplotních senzorů a jejich umístění
- Kontrola spojení a komunikace se všemi komponenty systému (komunikaci a správnost nastavení všech komponent v systému datové komunikace je nutné zkontrolovat pomocí PC a SW)
- Kontrola zastínění vegetací a dalšími zdroji znečištění (zejména FVE)
- Mazání zámků, resp. kontrola funkčnosti
- Kontrola všech napájecích zdrojů datové komunikace a měření napájecího napětí datové sběrnice
- Záložní napájení
- Kontrola kapacity baterií, diagnostika, údržba, vyhodnocení dat z BESS (výpočet RTE, SOH...)

2) Střídače (FVE, u BESS se jedná o PCS)

- Utahování šroubových spojů (s použitím správného utahovacího momentu)
- Pravidelná kontrola obsahu prostředků požární ochrany, zajištění výměny nebo doplnění tam, kde je to požadováno (např. pravidelná revize hasicích přístrojů)
- Kontrola funkčnosti snímače teploty
- Čištění vzduchového filtru (pokud je nainstalován)

- Kontrola ventilátorů a termostatů v racku/kiosku/technické místnosti (jsou-li instalovány)
- Kontrola dokumentace (jednopolové schéma, dokumentace požární ochrany, MPP)

F.4 Pololetní kontrola – podzim

1) AC NN včetně ochran

- Vizualní kontrola a kontrola nastavení
- Kontrola funkčnosti přepěťové ochrany
- Údržba, kontrola těsnosti kontaktů

2) DC NN včetně ochran

- Kontrola spojení a dotažení všech kontaktů v rozváděči
- Vizualní kontrola rozváděčů a venkovních kabelových rozvodů, silové DC kabely

3) NN -AC kabeláž

- Diagnostika (stav izolace)
- Vizualní kontrola kabelů, jejich upevnění a případné vedení přes ostré hrany.

4) Ostatní

- Kontrola a údržba upevnění modulů - u všech typů konstrukcí je nutné zkontrolovat a dotáhnout všechny šroubové spoje, které moduly připevňují ke konstrukcím
- Kontrola stavu skříní BESS (čistota vnitřního prostředí, spoje mezi packy, kontrola oteplení spojů (termografie vnitřního prostoru BESS))
- Pravidelná aktualizace všech platných předpisů, včetně aktualizace místních provozních předpisů pro každou FVE
- Kontrola ventilátorů a termostatů v racku/kiosku/technické místnosti (jsou-li instalovány)

F.5 Roční kontrola

1) Zpráva o údržbě a provozu FVE vyplývající z provedených úkonů (souhrnná)

2) Měniče, PCS

- Kontrola funkčnosti a nastavení zařízení
- Inicializace parametrů (pokud je to nutné)
- Kontrola systému nuceného chlazení (pokud je instalován)
- Kontrola těsnosti skříní a případné koroze zařízení
- Kontrola elektrických spojů
- Ověření chybových zpráv zařízení
- Základní úklid (očištění měniče, konektorů, vnitřního prostoru skříní BESS, apod., odstranění prachu), mytí fotovoltaických modulů
- Aktualizace firmware

3) Prohlídka a údržba VN části

- Vizualní kontrola transformátoru a skříně
- Rozváděče VN - zkoušky funkčnosti, údržba
- Ochrana VN - kontrola nastavení, údržba
- VN tlumivky, údržba ostatních zařízení
- Vizualní kontrola ochrany Buchholzova relé (pokud je instalováno)
- Vizualní kontrola síťového připojení a kontrola uzemnění

VN kabeláž

- Vizualní kontrola připojení k síti a kontrola uzemnění
- Pravidelná diagnostika, zejména měření izolačního odporu a dalších parametrů kabelů relevantních pro pravidelnou elektro revizi
- Kontrola spojů, svorek
- Kontrola plynu VN spínače (pokud je to možné), resp. kontrola stavu VN spínačů

- Kontrola funkčnosti místního/vzdáleného ovládání (pokud je nainstalováno)
- Kontrola funkčnosti automatického zapnutí zařízení (pokud je nainstalováno)

4) Termografie

- Termografie elektrických rozvodů a modulů včetně vyhodnocení a vyhotovení protokolu
- Vizualní kontrola modulů a BESS
- Moduly
- Sdružovací boxy
- Vnitřní prostory BESS
- Jednotlivé packy BESS
- Transformátor
- Měníče a PCS (pokud je to možné)

F.6 Technické parametry

Pořadí	Parametr	Požadovaná hodnota
F1	Garantovaná průměrná dostupnost (funkčnost) Systému v prvním 12měsíčním výrobním období (1. rok od uvedení do provozu) – viz popis F.6.1	Min. 90 %
F2	Garantovaná průměrná dostupnost (funkčnost) Systému za každé 12měsíční výrobní období během let následujících po prvním roce od uvedení do provozu (2. rok až 10. rok od uvedení do provozu) – viz popis F.6.1	Min. 92 %
F3	Hotline podpora	Min. od 6:00 do 18:00 přes kontaktní osoby (mobilní telefon, e-mail)
F4	On-line podpora	ANO, na základě žádosti servisního okna, kdy tento vzdálený přístup bude umožněn (např. aktualizace firmware)
F5	RTO, tj. maximální doba nedostupnosti systému v rámci jednoho incidentu, přičemž doba je počítána od počátku nedostupnosti do plného obnovení procesů, které systém podporuje, přičemž bez ohledu na dobu nedostupnosti systému trvají ostatní povinnosti stanovené touto smlouvou, a to zejména (nikoliv však výlučně) garantovaná dostupnost, lhůty pro odstranění incidentu/vady ad.)	Max. 12 hodin

Pořadí	Parametr	Požadovaná hodnota
F6	RPO, tj. maximální časové období, za které mohlo dojít k trvalé ztrátě provozních dat před okamžikem počátku nedostupnosti systému, přičemž bez ohledu na časové období ztráty provozních dat trvají ostatní povinnosti stanovené touto smlouvou, a to zejména (nikoliv však výlučně) lhůty pro odstranění incidentu/vady	Max. 4 hodiny
F7	Doba plánované odstávky (např. při aktualizaci SW)	Max. 2 hodiny
F8	Vypracování O&M plánu FVE dle ČSN EN 62446-2	ANO, při předání díla

F.6.1 Availability (dostupnost) systému

Dostupnost systému (Availability) je procento času, po který je celý systém plně funkční a připravený k provozu, vzhledem k plánovanému provozu a preventivní údržbě.

Celý systém zahrnuje:

1. Bateriový systém (BESS) včetně všech modulů a PCS
2. Fotovoltaické pole (FVE) včetně konstrukce, panelů a elektrického propojení
3. Systém řízení a vizualizace (EMS/SCADA)
4. Senzoriku a komunikační rozhraní nezbytné pro správný provoz systému

Výpočet dostupnosti:

$$Availability(\%) = \frac{T_{dostupný}}{T_{plánovaný}} \times 100$$

- $T_{dostupný}$ – čas, kdy je systém plně funkční a připraven k provozu
- $T_{plánovaný}$ – čas, kdy měl být systém v provozu dle provozního režimu

Jako downtime (tzn. co se započítává do snížené dostupnosti) se uvažuje:

- Neplánované výpadky způsobené poruchami komponent systému
- Nedostupnost způsobená nedodržením servisních SLA (např. opožděná oprava)
- Omezení provozu vyžadující zásah dodavatele

Jako downtime se nezapočítává:

- Plánovaná preventivní údržba (pokud byla oznámena a provedena dle harmonogramu a nepřekročí plánovanou dobu odstávky)
- Omezení provozu z vnějších příčin mimo kontrolu dodavatele (např. blackout sítě, přírodní katastrofy)