

Příloha Smlouvy č. 2

1. PŘEDMĚT PLNĚNÍ

1.1 Bateriový systém akumulace energie (BSAE) pro využití energie z FVE pro provoz elektromobilů

Komplexní dodávka HW+SW včetně projektové přípravy, projednání s DOSS a správci sítí, uvedení do provozu, zkušební provoz a servis po dobu 10 let.

Informace o koncových dobíjecích prvcích (KDP) jsou zde uváděny pro představu o celku a pro volbu vhodných technických parametrů ostatních částí technologie. Dodávku KDP zajistí Objednatel (dále též jen „zadavatel“). Základy pod KDP, propojení BSAE a KDP je součástí plnění Dodavatele.

1.1.1 Projektová dokumentace a revize

- 1) Projektová dokumentace pro územní a pro stavební řízení nebo spojené stavební a územní řízení (týká se zejména umístění KDP a výkopů pro kabelové vedení)
- 2) Výrobní projektová dokumentace potřebná pro realizaci díla (rozsah a typ profesí si určí zhotovitel sám, má se však za to, že PD od profesí, které nezahrne do nabídky, je ochoten zajistit na své náklady, a že tyto náklady nebude na zadavateli uplatňovat).
- 3) Inženýrská činnost související s projednáním stavby/instalace technologie v územním a stavebním řízení se SÚ, DOSS a správci sítí, a se zajištěním kolaudačního souhlasu či rozhodnutí (pokud je ze strany SÚ požadováno. Popřípadě doložení vyjádření SÚ, že kolaudační souhlas či rozhodnutí požadovány nejsou.)
- 4) Revize systémů TZB, do kterých se během instalace bude zasahovat, zejména se jedná o revize elektrické sítě a FVE a Požárně bezpečnostního řešení.

1.1.2 Hardware:

- 1) bateriový systém akumulace energie s parametry uvedenými v technické specifikaci VZ (nebo lepšími)
- 2) klimatizační jednotky potřebné pro zajištění vhodného prostředí pro dlouhou životnost použitých baterií + teplotní čidlo se záznamem měřených hodnot
- 3) stavební úpravy související s umístěním baterií a klimatizačních jednotek (včetně napojení na sítě)
- 4) stavební úpravy související s propojením baterií s FVE (včetně kabeláže, dopravy a montáže)
- 5) stavební úpravy a zemní práce související s propojením baterií a KDP (včetně kabeláže, dopravy a montáže, zemních a terénních prací)
- 6) hardware potřebný pro provoz softwaru a aplikace a pro vzájemnou komunikaci SW a aplikace

1.1.3 Software:

Pokročilý bateriový management systém (BMS) ovládající a monitorující dobíjení a vybíjení baterií, jejich stav, balancování a ochranu – je požadován jako součást jednotlivých bateriových setů.

Nadřazený ENERGY MANAGEMENT SYSTÉM vyhodnocující chování všech baterií, FVE a nabíjecích stojanů rozšiřitelný o další vstupy technologií.

EMS bude zajišťovat řízení toků elektrické energie mezi jednotlivými technologiemi (FVE, BSAE, a dalšími) na základě měření energií na přívodní větvi. Tento nadřazený systém musí mít připravenost pro další jednotky FVE, BSAE, KDP (které zajistí zadavatel), komunikace se

uvažuje ModBus TCP / IP nebo RTU. EMS dále musí umožňovat komunikaci se záložním zdrojem, který bude součástí EMS systému.

Realizací projektu dojde k vytvoření k jasného systému monitorujícího množství vyrobené, uložené a prodané elektrické energie.

EMS musí zajišťovat a umožňovat

- Komunikace a řízení mezi FVE, BSAE a KDP. Měření musí být vyhodnocováno na základě aktuálně dodávané energie z jednotlivých technologií a měření na přívodu elektrické energie z distribuční sítě.
- EMS musí umožnit spolupráci s externím zdrojem elektrické energie (vnější distribuční síť), spoluprací se myslí zejména přechod na plnou podporu vnější sítě v případě vybití baterie pod nastavenou mez (uživatelské nastavení) a opětovný návrat do měničového módu po zotavení baterie nad nastavenou mez (uživatelské nastavení). Podpora lokální sítě energií z baterie bude opět řízena na základě měření toků energie. Systém automaticky zjistí nedostatek energie (pokles výkonu FVE nebo zvýšení odběru objektu nebo KDP) a chybějící výkon dodá zpět do rozvodů z baterie. Přechody mezi nabíjením a opětovným vybíjením baterie budou automatické a řízené systémem. Meze vybití baterie bude možné měnit uživatelsky v řídicím systému.

Dále bude software umožňovat:

- omezit přístup k dobíjení vozidel jen pro určitou skupinu uživatelů (plánovaná velikost skupiny uživatelů jsou vyšší desítky)
- povolit přístup pro náhodného uživatele + možnost tento přístup zpoplatnit (platba kartou, přes QR kód)
- využít energii z baterií pro dobíjení elektromobilů a/nebo provoz budovy
- omezit množství poskytnuté energie pro dané auto s ohledem na množství energie v bateriích
- sledovat okamžitý odběr ze sítě a optimalizovat výkon KDP tak, aby nebylo nutné zvyšovat hodnotu jističe
- Energetický management systém pro využití momentálního přebytku energie z FV (Regulační rozsah (1,4-3,7 kW jednofáze, 4-22 kW třífáze) pro dobíjení elektromobilů jen z OZE (baterií) nebo na přímo z veřejné sítě)
- potenciální dobíjení baterií z veřejné sítě (zvažováno propojení baterií a nákupu přebytků energie z OZE)
- sledovat aktuální stav (nabití baterií, využití KDP apod.), přenášet informace do mobilní aplikace v reálném čase, archivovat informace o provozu, připravit podklady k faktuře za odebranou energii

1.1.4 Aplikace pro chytré mobilní telefony

- možnost zjistit stav kapacity baterií (kolik energie je k dispozici) a obsazenost nabíjecích portů, informace o době, za kterou bude daná dobíjecí stanice uvolněna pro dalšího uživatele
- možnost rezervace – na určitou dobu s omezením, že např. do 5 minut po době rezervace, rezervace propadá
- platba za dobíjení (klíč, RFID karta, QR kód) kompatibilita s OCP
- v rámci jedné aplikace budou dostupné informace o všech třech budovách a bude možnost rozšíření na další nově vzniklá dobíjecí místa

1.1.5 Další podmínky:

- Veškeré prostupy v obvodových stěnách nebo střeše objektu budou řádně utěsněny a to, jak z hlediska hydroizolace, tak z hlediska hlavní vzduchotěsnící vrstvy objektů.
- Prostupy tepelněizolačními vrstvami musí být řešeny tak, aby nově vzniklé tepelné vazby měly, co nejmenší vliv.
- Případné prostupy mezi požárními úseky musí být řešeny tak, aby nedošlo ke zhoršení požární odolnosti konstrukcí.

- 1.2 **Koncové dobíjecí prvky (KDP)** – jeden na budovu ***dodávka nabíjecí stanice není součástí plnění dodavatelem – specifikace je uvedena, aby bylo možné nacenit ostatní věci s tím související (např. připojení, aplikaci, software apod.)**

Každý KDP bude umožňovat dobíjení dvou elektromobilů najednou a jednoho elektrokola, (popř. elektroskútru)

KDP budou umožňovat nabíjení s regulováním výkonu dobíjecích prvků od 0 do 22 kW

KDP budou umístěny u stávajících parkovacích míst dle přiložených schémat. Případná změna umístění možná jen se souhlasem investora.

KDP bude umožňovat umístění elektrokola tak, aby neomezovalo průchod na chodníku.

2. TECHNICKÁ SPECIFIKACE

- 2.1 Obecný technický popis bateriového systému akumulace energie (BSAE)

- **Celková kapacita všech tří akumulátorových úložišť min. 125 kWh**
- Celková minimální kapacita jednoho akumulátorového úložiště: 25 kWh pro MŠ Masarykova, 40 kWh pro ZŠ U Stadionu a 40 kWh pro ZŠ Havlíčkova.
- Maximální kapacita jednoho akumulátorového úložiště je 100 kWh
- Akumulátorové úložiště: založené na Lithium-iontové (Li-ion), Lithium-železo-fosfátové (LiFePO4) nebo Lithium-titanate-oxid (LTO) technologii
- Počet cyklů akumulátoru: min. 4000 při 80 % DoD (Depth of discharge), (rozmezí 10~90%)
- Životnost akumulátorů minimálně 10 let
- Akumulátory budou vybaveny systémem BMS (battery management system) zajišťující jejich optimální a bezpečný provoz Vstupní/výstupní trvalý výkon: min. 30 kW
- Účinnost nabíjecího/vybíjecího cyklu akumulátoru: min. > 90 %
- Možnost připojení k externímu PC s monitorem, notebooku a PLC., s možností řízení a monitorování provozu (sledování toků výkonu, napětí a proudů mezi akumulátorovým úložištěm a sítí).
- Možnost plynulého výkonového řízení za provozu pomocí výše uvedených technických prostředků (PC, PLC), volba provozního režimu (nabíjení, vybíjení, stand-by)
- Jednotka (případně jednotky) pro zobrazení informací o aktuálních výkonových tocích, elektroměry pro měření toků energie
- Výkon bude vyveden do 3 fázového rozvodu. Systém bude připojitelný paralelně k vnitřní síti objektu, toto připojení bude umožňovat uvedenou dodávku energie do sítě objektu i nabíjení akumulátorů z této sítě. Součástí dodávky budou pro každou z těchto jednotek: PLC programovatelné dle normy IEC 61131, elektroměry, jednotky pro zobrazení informací o aktuálních výkonových tocích a rozhraní pro připojení PC.
- Systém bude možné použít i v autonomním režimu (bude schopen generovat vlastní síť) i jako záložní zdroj (UPS)
- Systém bude umožňovat připojení dalších zdrojů řízených frekvencí (tzv. AC coupling)
- Systém bude z hlediska bezpečnosti specificky konstruován a instalován s přihlédnutím k tomu, že se jedná o školní objekt

- Zařízení bude obsahovat snadno dostupné přípojné svorky pro výkonové připojení rozvodu 230/400V, 50Hz s jištěním a možností vypnutí zařízení.
- Součástí dodávky bude instalace a revize na odpojitelné připojení do rozvaděče

2.1.1 Obecný technický popis bateriového měniče

Technický popis bateriového měniče:

- Výkon měniče MŠ Masarykova min. 9 kW, ZŠ U stadionu min. 18 kW, ZŠ Havlíčkova min. 18 kW. Potřebný výkon bude určen projektovou dokumentací podle skutečně použité kapacity baterií.
- Třífázový beztraťový
- Vysoká účinnost minimálně 95 % a více
- Vlastní nízká spotřeba
- DC vstup 48 V a vyšší
- Komunikační rozhraní (RS 485, LAN, CAN, Wi-Fi)
- Odolnost, spolehlivost a robustní konstrukce
- Záruka 10 let +

2.2 Obecné technické specifikace nabíjecí stanice – ***dodávka nabíjecí stanice není součástí plnění dodavatelem – specifikace je uvedena, aby bylo možné nacenit ostatní věci s tím související (např. připojení, aplikaci, software apod.)**

Duální nabíjecí stanice výkon 2x22 kW střídavý proud (AC)

- Jmenovitý proud: 1x ks 16 A (max. 3,7 kW), 2ks AC - 3x32 A (max. 22 kW)
- Jmenovité napětí: 230 / 400 V
- Třída krytí: min IP44 a vyšší
- Nabíjecí mód: 1 Klasická zásuvka Schuko (konektor CEE 7/17, CEE 7/5, CEE 7/4) + 2 ks IEC 62196-2 (Mennekes typ 2)
- Ovládání: RFID karta
- Komunikace: GSM, RS485, podpora OCPP min 1.6, Wi-Fi volitelně
- Možnost omezení nabíjecího výkonu při překročení rezervní kapacity
- Venkovní provedení sloupku nabíjení pro dva elektromobily a jedno elektrokolo (popř. elektroskútr)
- Provoz i při nízkých provozních teplotách
- Možnost umístění elektrokola/elektroskútru bez omezení průchodu chodníku,
- Umístění sloupkového provedení (kolmé/šikmé stání, v zeleném pásu, chodníku) v souvislosti s legislativou pro EV vozidla skupiny O2 (zákon č. 56/2001 Sb.)

2.3 Technické specifikace BSAE a nutných komponentů pro jednotlivé objekty

2.3.1 Technické specifikace BSAE a nutných komponentů pro objekt MŠ Litoměřice, Masarykova 590/30, PSČ 412 01, Litoměřice

Parametr	Hodnota
Bateriové úložiště	
Nominální kapacita	Min 25 kWh
Využitelná kapacita	Min 20 kWh
Vhodná technologie	Li-Ion NMC, LiFePO4, LTO

Počet cyklů	>4000 (80% DOD)
Účinnost cyklu nabití/vybití min.	>90%
Bateriový měnič	
Nominální výkon	min 9 kW (např. 3x3 kW)
Architektura	3F střídač, beztrafový
DC vstup	48V nebo vyšší
Vlastní spotřeba	< 50W, každá fáze
Účinnost	>95%
Funkcionalita	Off-Grid, Grid On
Možnost komunikace	Ano (RS 485, LAN, CAN)

2.3.2 Technické specifikace BSAE a nutných komponentů pro objekt ZŠ Litoměřice, U Stadionu 522/4, PSČ 412 01, Litoměřice

Parametr	Hodnota
Bateriové úložiště	
Nominální kapacita	Min 40 kWh
Využitelná kapacita	Min 32 kWh
Vhodná technologie	Li-Ion NMC, LiFePO4, LTO
Počet cyklů	>4000 (80% DOD)
Účinnost cyklu nabití/vybití min.	>90%
Bateriový měnič AC/DC	
Nominální výkon	min 18 kW (např. 3x6 kW)
Architektura	3F střídač, beztrafový
DC vstup	48V nebo vyšší
Vlastní spotřeba	< 50W, každá fáze
Účinnost	>95%
Funkcionalita	Off-Grid, Grid On
Možnost komunikace	Ano (RS 485, LAN, CAN)

2.3.3 Technické specifikace BSAE a nutných komponentů pro objekt ZŠ Litoměřice, Havlíčkova 1830/32, PSČ 412 01, Litoměřice

Parametr	Hodnota
Bateriové úložiště	
Nominální kapacita	Min 40 kWh
Využitelná kapacita	Min 32 kWh
Vhodná technologie	Li-Ion NMC, LiFePO4, LTO

Počet cyklů	>4000 (80% DOD)
Účinnost cyklu nabití/vybití min.	>90%
Bateriový měnič	
Nominální výkon	min 18 kW (např. 3x6 kW)
Architektura	3F střídač, beztrafový
DC vstup	48V nebo vyšší
Vlastní spotřeba	< 50W, každá fáze
Účinnost	>95%
Funkcionalita	Off-Grid, Grid On
Možnost komunikace	Ano (RS 485, LAN, CAN)

2.3.4 Klimatizační jednotka

Klimatizační jednotky pro zajištění vhodného prostředí v souvislosti s dlouhou životností použitých akumulátorů jsou požadovány zadavatelem.

Pro řešení v daných objektech je požadována split klimatizační jednotka ve vysoce účinné energetické třídě A+++ pro chlazení/topení. Výkon jednotky bude stanoven v projektové dokumentaci v závislosti na tepelné zátěži od instalovaného BSAE (kapacita a typ baterií závisí na konkrétní nabídce) a na objemu jednotlivých místností.

Přibližný objem místností určených pro BSAE je 30 m³ na ZŠ U Stadionu, 35 m³ na ZŠ Havlíčkova a 15 m³ na MŠ Masarykova.

Obvyklá podmínka teplot BSAE mezi 10-25°C, bude upravena podle záručních podmínek výrobců baterií dodaných uchazečem.

System bude doplněn teplotním čidlem se záznamem teplot BSAE, aby bylo možné v provozu prokázat, zda se BSAE udržuje v pracovních teplotách vhodných pro dlouhodobý provoz instalovaných baterií.

Příloha Smlouvy č. 3

SEZNAM PODDODAVATELŮ

Identifikační údaje poddodavatele	Specifikace plnění poddodavatele
_____	_____
_____	_____
_____	_____